

SISTEMAS DE CULTIVO NO CONTROLE DE ARROZ-VERMELHO

ENIO MARCHEZAN¹, FLÁVIO MOREIRA XAVIER², LINDOLFO STORCK¹, VANDRO ROGÉRIO VIZZOTTO³

RESUMO – Avaliou-se o efeito de diferentes sistemas de cultivo no controle do arroz-vermelho, durante os anos agrícolas de 1991/92 a 1994/95. Para quantificar a eficiência dos sistemas de cultivo, foram estimados o número de grãos de arroz-vermelho na profundidade de 0-10 centímetros no solo, número de plantas e panículas de arroz-vermelho, respectivamente na pré-semeadura e pré-colheita. Concluiu-se que sistemas de cultivo convencional e cultivo mínimo, que incluem rotação de culturas, reduzem a quantidade de arroz-vermelho, desde que se utilize produtos herbicidas eficientes.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, cultivo mínimo, planta daninha

CROPPING SYSTEMS AS A WAY TO CONTROL RED RICE

ABSTRACT – During four growing seasons (1991/92 through 1994/95) different cropping systems were tested as a way to control red rice plants in rice fields. In order to quantify the efficiency of the systems evaluated, the number of red rice seeds in a 10 cm soil layer was counted, as well as the number of plants before rice seeding and the number of red rice panicles before harvest. The conclusion was that cropping systems which include crop rotation accompanied by efficient herbicides, are capable of controlling this weed, both on the normal soil preparing method or under minimum tillage.

Key words: *Oryza sativa*, minimum tillage, weed

INTRODUÇÃO

A utilização de áreas de solos hidromórficos no Rio Grande do Sul está restrita, basicamente, ao cultivo de arroz irrigado e de pastagem natural para pecuária. Com essa forma de exploração, alguns entraves à lavoura orizícola adquirem proporções que comprometem sua economicidade. A infestação por arroz-vermelho constitui-se no principal problema da lavoura na maioria dos municípios produtores, inviabilizando cerca de 15% das áreas para o cultivo convencional, segundo o Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA, 1987).

Os principais prejuízos causados pela presença dessa planta daninha são devidos à competição em produtividade, redução do valor comercial do arroz, infestação de novas áreas, hibridação com o arroz cultivado e ao acamamento das plantas. Na relação entre plantas de arroz-vermelho e a produtividade do arroz comercial, cada panícula de arroz-vermelho/m² provoca redução de cerca de 18 kg/ha no rendimento do arroz (SOUZA e FISHER, 1986; MONTEALEGRE e VARGAS, 1989).

A persistir a forma predominante de manejo nessas lavouras, mais áreas serão incorporadas àquelas inviáveis economicamente em função do aumento do banco de sementes, pois sementes de arroz-vermelho e preto podem permanecer viáveis no solo por períodos superiores a 12 anos (SMITH, 1992). Dessa forma, é necessário que sejam propostas alternativas que minimizem o problema, ao mesmo tempo que possibilitem uma utilização mais intensiva destas áreas, não se restringindo, apenas, ao cultivo do arroz.

O sistema de cultivo mínimo e a rotação de culturas são métodos que podem ser utilizados no controle do arroz-vermelho (SOUZA, 1989). MENEZES (1991)

obteve produtividade, em sistema de cultivo mínimo, cerca de 38% superior ao cultivo convencional, em áreas com infestação de arroz-vermelho. Para KLOSTERBOER (1978), a maneira mais prática e econômica para controlar arroz-vermelho é a rotação de culturas. No entanto, PAULETTO et al. (1991) alertam que, para viabilizar tecnicamente cultivos alternativos em áreas de várzea, é necessário um eficiente sistema de drenagem, pois, além do controle do arroz-vermelho, as culturas podem contribuir para a melhoria das condições químicas e físicas do solo, embora essas modificações não ocorram em curto período de tempo. BALDWIN (1978), KLOSTERBOER (1978) e SACCOL (1991) relatam a necessidade de os cultivos alternativos ocuparem a área por três ou mais anos seguidos antes de retomar o cultivo de arroz, para que seja exercido eficiente controle do arroz-vermelho.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito de sistemas de cultivo do solo no controle do arroz-vermelho em solo de várzea.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área de várzea do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, em planossolo (hidromórfico) pertencente à unidade de mapeamento Vacacaí. A área apresentava alta infestação de arroz-vermelho em função do cultivo contínuo de arroz durante cinco anos no sistema convencional.

Os tratamentos foram constituídos por 10 sistemas de cultivo nos anos agrícolas de 1991/92 a 1994/95, variando as culturas e os métodos de preparo do solo, conforme Tabela 1.

1. Eng. Agr., Dr. - Prof. do Departamento de Fitotecnia, CCR/UFSM. Campus Camobi 97105-900 Santa Maria, RS. Pesquisador CNPq.

2. Eng. Agr. - Prof. do Departamento de Solos, CCR/UFSM. Campus Camobi, 97105-900 Santa Maria, RS.

3. Eng. Agr. - Mestrando em Agronomia da UFSM. Bolsista CAPES.

Recebido para publicação em 22/07/1997.

TABELA 1 – Sistemas de cultivo nos anos agrícolas de 1991/92 a 1994/95. Santa Maria, RS, 1997

| Sistemas de cultivo | 91/92 | 92/93 | 93/94 | 94/95 |
|---------------------|----------|---------|---------|---------|
| S1 | Arroz c* | Arroz c | Arroz c | Arroz c |
| S2 | Arroz c | Soja c | Arroz c | Soja c |
| S3 | Arroz c | Milho c | Arroz c | Milho c |
| S4 | Arroz m* | Arroz m | Arroz m | Arroz m |
| S5 | Arroz m | Soja m | Arroz m | Soja m |
| S6 | Arroz m | Milho m | Arroz m | Milho m |
| S7 | Arroz c | Arroz m | Arroz c | Arroz m |
| S8 | Arroz c | Soja m | Arroz c | Soja m |
| S9 | Arroz c | Milho m | Arroz c | Milho m |
| S10 | Arroz m | Milho m | Soja c | Arroz c |

c* = cultivo convencional m* = cultivo mínimo

As culturas de verão foram o arroz, soja e milho. No inverno, metade da área das parcelas foi semeada com azevém e a outra metade permaneceu com vegetação natural. Os tratamentos bifatoriais, 10 sistemas e dois níveis de azevém (com e sem) foram casualizados segundo o delineamento blocos ao acaso, com três repetições e faixas nos dois sentidos. A unidade experimental apresentava dimensões de 4,5 x 15 m. Cada faixa do fator azevém tinha 4,5 x 150 m e, perpendicularmente, cada faixa do fator sistema de cultivo 9,0 x 15 m.

Para a implantação das culturas de verão, tanto no preparo convencional quanto para o cultivo mínimo, utilizou-se arado e grade e fez-se o aplainamento superficial do solo. O preparo do solo foi realizado 15 dias antes da semeadura, quando as culturas foram implantadas na forma convencional de cultivo e, aproximadamente, 60 dias antes da semeadura, no cultivo mínimo.

O controle de plantas daninhas do cultivo mínimo foi com glifosate na dose de 1920 g i.a./ha. Para a cultura do arroz foi usado quinclorac + óleo mineral na dose de 375 g i.a./ha + 1 l/ha, respectivamente. Para a cultura da soja foi aplicado o herbicida metolachlor, na dose de 2880 g i.a./ha, dois dias após a semeadura. No milho foi aplicado metolachlor na dose de 2880 g i.a./ha, no primeiro cultivo, e nicossulfuron na dose de 60 g i.a./ha, no segundo cultivo.

Os parâmetros analisados foram: o número de grãos de arroz-vermelho no solo, a população de plantas de arroz-vermelho antes da semeadura dos cultivos e o número de panículas de arroz-vermelho na pré-colheita das culturas.

A estimativa do banco de grãos de arroz-vermelho no solo foi obtida através de amostras de solo coletadas 30 dias antes da semeadura das culturas, com cilindro de 9,4 cm de diâmetro, na profundidade de 0 a 10 cm, com três repetições por unidade experimental. A separação dos grãos de arroz do solo

foi através de lavagem das amostras sobre tela com abertura de malha suficiente para impedir a passagem de grãos de arroz-vermelho.

A estimativa da população de plantas de arroz-vermelho foi realizada anualmente, uma semana antes da semeadura, pela contagem de plantas dentro um quadro de 0,5 x 0,5 m, disposto em dois pontos sobre a unidade experimental. Em testes preliminares estimou-se que, pela observação das sementes, 90% das plântulas na pré-semeadura eram de arroz-vermelho. Dessa forma, o número de plântulas foi contado e multiplicado por 0,9. O número de panículas de arroz-vermelho, presente na pré-colheita das culturas, foi determinado pela contagem de panículas em um quadrado de 0,5 m de lado, com duas repetições por unidade experimental.

A análise estatística foi procedida mediante uma análise de variância, separadamente, para cada ano, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número estimado de grãos de arroz-vermelho presentes no solo na profundidade de 0 - 10 cm, nos sistemas e anos de cultivo encontra-se na Tabela 2.

Houve grande variação entre as médias das unidades experimentais, com relação à quantidade inicial de grãos de arroz-vermelho no solo, oscilando de 644 a 5595 grãos/m², nas unidades experimentais que receberam os sistemas de cultivo S7 e S5, respectivamente. Esta variação, embora não significativa, é atribuída à desuniformidade de distribuição do arroz-vermelho na área, necessitando grande número de amostras do solo para obter maior precisão (MARCHEZAN et al., 1993). Como a viabilidade desses grãos é desconhecida, a interpretação dos resultados de grãos de arroz-vermelho deve ser realizada em conjunto com as outras variáveis.

TABELA 2 – Número de sementes de arroz-vermelho/m² em diferentes sistemas de cultivo no período de 1991/96, média e coeficiente de variação (CV). Santa Maria, RS, 1997

| Sistemas | 91/92 | 92/93 | 93/94 | 94/95 | 95/96 |
|----------|-------|---------|-------|-------|---------|
| S1 | 759 | 1243 b* | 1140 | 2460 | 4053 a |
| S2 | 5181 | 3408 a | 1621 | 2616 | 334 de |
| S3 | 2971 | 2717 ab | 852 | 4795 | 122 e |
| S4 | 1888 | 1612 b | 1428 | 3522 | 4170 a |
| S5 | 5595 | 3684 a | 1404 | 5813 | 626 de |
| S6 | 2878 | 1220 b | 939 | 2164 | 361 de |
| S7 | 644 | 2901 ab | 1104 | 2630 | 3459 ab |
| S8 | 2924 | 2924 ab | 1176 | 3650 | 196 e |
| S9 | 2993 | 2441 ab | 744 | 2058 | 1061 cd |
| S10 | 4560 | 3534 a | 348 | 318 | 1978 bc |
| Média | 3039 | 2568 | 1076 | 3003 | 1636 |
| CV(%) | 95 | 68 | 77 | 93 | 72 |

* Sistemas com médias não ligadas por mesma letra, na vertical, diferem pelo teste de Duncan a 5%.

Após quatro anos de cultivo houve redução média de 46% do banco de arroz-vermelho no solo. Nos dois primeiros anos houve redução do banco de sementes, elevando-se após o terceiro cultivo e diminuindo, novamente, após o quarto cultivo. Esse incremento, verificado em 1994/95, foi decorrente de chuva e ventos fortes ocorridos na pré-colheita de 1993/94 que causaram degrane de praticamente 100% do arroz-vermelho, pois nesse ano agrícola, exceto S10, todas as parcelas foram cultivadas com arroz (Tabela 1). Analisando-se os resultados de 1992/93, não se observa consistência no efeito diferencial quanto ao número de grãos de arroz-vermelho no solo, em função dos sistemas de preparo do solo executados em 1991/92, pois em algumas parcelas o cultivo mínimo de arroz reduziu o banco de arroz-vermelho e, noutras, contribuiu para o aumento de arroz-vermelho no solo, o mesmo ocorrendo com o cultivo convencional. Apesar da redução na média da quantidade de arroz-vermelho no solo, avaliada na pré-semeadura do ano de 1993/94, proporcionada pelos sistemas de cultivo utilizados em 1992/93, não houve diferença significativa entre eles. Em 1994/95 também não se verificou diferença entre os sistemas de cultivo, ano em que houve elevação na média do número de grãos de arroz-vermelho no solo, causada pelo degrane de arroz-vermelho ocorrido no ano anterior nas parcelas cultivadas com arroz.

Na Tabela 2 constata-se, também, que houve efeito dos sistemas de cultivo utilizados em 1994/95, avaliado na pré-semeadura de 1995/96 pela redução da quantidade de grãos de arroz-vermelho no solo. Esta última avaliação contém o efeito das culturas e manejo do solo dos sistemas de cultivo nos quatro anos. Os sistemas de cultivo, nos quais era cultivado arroz todos os anos, apresentaram aumen-

to na quantidade de grãos de arroz-vermelho no solo, não havendo diferença entre o sistema convencional de cultivo e o cultivo mínimo (S1 e S4, respectivamente), ou pela combinação de manejo do solo representado pelo sistema de manejo S7.

A eficiência do cultivo mínimo de arroz no controle do arroz-vermelho é altamente dependente das condições climáticas e de manejo no período do estabelecimento da cultura. Assim, a ocorrência de chuvas ou a irrigação para a emergência das plantas propiciam também a emergência de arroz-vermelho, retirando parte da vantagem do cultivo mínimo. A dinâmica populacional de plantas daninhas é influenciada pelas práticas de manejo do solo, que alteram o ambiente físico onde encontram-se as sementes, afetando a germinação e a dormência das invasoras (DYER, 1995). Nesse sentido NOLDIN et al. (1995) relatam que, um ano após a colheita, há uma perda de 100% da viabilidade de sementes de arroz-vermelho, quando mantidas na superfície sem mobilização do solo ou enterradas a 12 centímetros de profundidade.

Excetuando-se os sistemas de cultivo S9, onde possivelmente tenham havido problemas de amostragem, e o sistema de cultivo S10, no qual foi cultivado arroz no último ano, os sistemas de cultivo com soja e milho (S2, S3, S5, S6 e S8) apresentaram redução do banco de arroz-vermelho, proporcionando controle médio de 91%, quando comparados os valores de 1995/96 com 1991/92. Considerando os procedimentos de manejo do solo, observa-se que no cultivo convencional de soja e arroz (S2) e no sistema de cultivo mínimo com as mesmas culturas (S5) os valores de redução do banco de arroz-vermelho foram semelhantes, como também no cultivo convencional S3, de milho e arroz, e no cultivo mínimo S6.

Embora a percentagem elevada de redução no banco de arroz-vermelho no solo proporcionada pelos sistemas de cultivo com rotação de culturas, tanto em cultivo mínimo como convencional (Tabela 2), ainda permanece uma quantidade de grãos de arroz-vermelho suficiente para reinfestação da área, poden-

do inviabilizar o esforço no controle dessa planta daninha (Tabelas 3 e 4). Esses resultados indicam que em áreas com alta infestação de arroz-vermelho, antes de adotar rotação de culturas ou mesmo cultivo mínimo, devem-se utilizar práticas de manejo que reduzam a quantidade de arroz-vermelho no solo.

TABELA 3 – Número de plantas de arroz-vermelho/m² em diferentes sistemas de cultivo no período de 1991/95, média e coeficiente de variação (CV). Santa Maria, RS, 1997

| Sistemas | 91/92 | 92/93 | 93/94 | 94/95 ⁽¹⁾ | 94/95 ⁽²⁾ |
|----------|-------|---------|--------|----------------------|----------------------|
| S1 | 933 | ---- | 795 a | 1654 a | 597 a |
| S2 | 2389 | 117 ab* | 409 ab | 1373 b | 397 b |
| S3 | 1955 | 84 bc | 184 b | 719 d | 647 a |
| S4 | 2989 | ---- | 659 a | 1096 c | 100 de |
| S5 | 2644 | 173 a | 180 b | 256 e | 325 bc |
| S6 | 1240 | 28 c | 113 b | 200 e | 99 de |
| S7 | 1777 | ---- | 769 a | 861 d | 211 cd |
| S8 | 2914 | 129 ab | 167 b | 352 e | 219 cd |
| S9 | 1966 | 102 ab | 63 b | 325 e | 200 cd |
| S10 | 3685 | 101 ab | 56 b | 4 f | 17 e |
| Média | 2249 | 105 | 340 | 684 | 281 |
| CV(%) | 62 | 40 | 39 | 46 | 46 |

* Sistemas com médias não ligadas por mesma letra, na vertical, diferem pelo teste de Duncan a 5%.

(1) Sem azevém no inverno; (2) com azevém no inverno.

Na Tabela 3 constata-se que houve redução do número de plantas na média dos sistemas com os anos de cultivo. Os valores observados em cada ano permitem caracterizar que o sistema de cultivo de arroz, no sistema convencional de preparo do solo (S1), foi o que apresentou a maior quantidade de plantas de arroz-vermelho na pré-semeadura, na média da área com e sem azevém, em 1994/95.

A influência do azevém na emergência de plântulas de arroz-vermelho, foi significativa no ano agrícola de 1993/94. Nesse ano as parcelas com azevém apresentavam apenas 15% das plântulas de arroz-vermelho, se comparadas com as parcelas sem azevém. Em 1994/95 a média do número de plântulas encontradas nas parcelas com azevém foi de 41% em relação àquelas sem azevém. Este efeito supressor do azevém, na emergên-

cia de plântulas de arroz-vermelho, só foi observado enquanto as plantas de azevém não haviam completado o ciclo biológico. Não houve efeito do azevém na quantidade de panículas de arroz-vermelho na colheita, inferindo-se que, em áreas com alta infestação, o azevém não auxilia no controle.

Nos três anos avaliados, houve diferença dos sistemas de cultivo na redução da quantidade de panículas de arroz-vermelho (Tabela 4). No último ano de avaliação constatou-se que os sistemas de cultivo com arroz apresentaram o maior número de panículas de arroz-vermelho (S1, S4, S7 e S10). Aqueles com culturas alternativas ao arroz irrigado (milho e soja) constituíram o grupo com menor presença de arroz-vermelho (S2, S3, S5, S6, S8 e S9), tanto no sistema de preparo convencional do solo como no cultivo mínimo.

TABELA 4 – Número de panículas de arroz-vermelho/m² na pré-colheita das culturas em diferentes sistemas de cultivo no período de 1991/95, média e coeficiente de variação (CV). Santa Maria, RS, 1997

| Sistemas | 92/93 | 93/94 | 94/95 |
|----------|--------|---------|--------|
| S1 | ---- | 186 a | 175 b |
| S2 | 191 ab | 139 abc | 10 d |
| S3 | 139 b | 91 cd | 9 d |
| S4 | ---- | 136 abc | 204 ab |

SISTEMAS DE CULTIVO NO CONTROLE DE ARROZ-VERMELHO

| | | | |
|-------|--------|----------|-------|
| S5 | 234 a | 106 bcd | 5 d |
| S6 | 42 c | 57 de | 4 d |
| S7 | --- | 170 ab | 238 a |
| S8 | 178 ab | 120 abcd | 5 d |
| S9 | 142 b | 115 bcd | 3 d |
| S10 | 135 b | 11 c | 105 c |
| Média | 152 | 113 | 76 |
| CV(%) | 29 | 28 | 23 |

* Sistemas com médias não ligadas por mesma letra, na vertical, diferem pelo teste de Duncan a 5% .

CONCLUSÕES

Em áreas com alta infestação de arroz-vermelho, deve-se, antes de adotar a rotação de culturas ou o cultivo de arroz, promover a redução do banco de sementes de arroz-vermelho no solo.

Os sistemas de cultivo, que incluem rotação de culturas, são eficientes na redução da quantidade de arroz-vermelho, desde que se utilizem herbicidas eficientes.

O cultivo mínimo e o sistema de cultivo convencional, utilizado nas culturas de arroz, soja e milho, apresentam respostas semelhantes quanto ao controle de arroz-vermelho no solo e número de panículas na colheita.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BALDWIN, F. L. Red rice control and alternatives crops. In: RED RICE, RESEARCH AND CONTROL, 1978, Beaumont. *Proceedings...* Beaumont: Texas A & M University, 1978. p.16-18.
- DYER, W. E. Exporting weed dormancy and germination requirement through agronomic practices. *Weed Science*, Champaign, v.43, p.498-503, 1995.
- IRGA. Instituto Riograndense do Arroz. A lavoura orizícola do Rio Grande do Sul. *Lavoura Arrozeira*, Porto Alegre, v.40, n.370, p.12-53, 1987.
- KLOSTERBOER, A. D. Red rice control in Texas. In: RED RICE, RESEARCH AND CONTROL, 1978, Beaumont. *Proceedings...* Beaumont: Texas A & M University, 1978. p.35-37.
- MARCHEZAN, E.; STORCK, L.; ASSUIT, J. Tamanho da amostra para estimar a quantidade de sementes de arroz-vermelho em solo cultivado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.23; n.1, p.96-96, 1993.
- MENEZES, V. H. Avaliação do sistema de cultivo mínimo em arroz irrigado no controle de arroz-vermelho. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 1991, Camboriú. *Anais...* Camboriú: EPAGRI, 1991. p.276-279.
- MONTEALEGRE, F. A.; VARGAS, J. P. Efecto de algunas prácticas culturales sobre la población de arroz rojo y los rendimientos del cultivo comercial. *Arroz*, Bogotá, v.38, p.19-24, 1989.
- NOLDIN, J. A.; CHANDLER, J. M.; MAULEY, G. N. Longevidade de sementes de arroz-vermelho (*Oryza sativa*) no solo. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 1995, Camboriú. *Anais...* Camboriú: EPAGRI, 1995. p.233-235.
- PAULETTO, E. A.; TURATTI, A. L.; GOMES, A. da S. et al. Produtividade de arroz irrigado em sistema de cultivo mínimo em rotação com soja e milho. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 1991, Camboriú. *Anais...* Camboriú: EPAGRI, 1991. p.125-129.
- SACCOL, A. V. Cultivos alternativos para solos hidromórficos. In: principais problemas da lavoura de arroz, 1991, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria, 1991. p.123-149.
- SMITH, R. J. Red rice control. *Agribusiness worldwide*, New York, p.18-23, 1992.
- SOUZA, P. R. de; FISHER, M. M. Arroz-vermelho: danos causados à lavoura gaúcha. *Lavoura Arrozeira*, Porto Alegre, v.39, n.368, p.19-20, 1986.
- SOUZA, P. R. de. Arroz-vermelho: um grande problema. *Lavoura Arrozeira*, Porto Alegre, v.42, n.387, p.30-31, 1989.