

ESTIMATIVA DA PERDA DE RENDIMENTO DE GRÃOS DE ARROZ IRRIGADO EM FUNÇÃO DA POPULAÇÃO DE PLANTAS E DA ÉPOCA DA EMERGÊNCIA DE GENÓTIPOS DE ARROZ CONCORRENTES.

Dirceu Agostinetto⁽¹⁾, Nilson G. Fleck⁽¹⁾, Valmir G. Menezes⁽²⁾, Alvadi A. Balbinot Junior⁽¹⁾, Francisco E. W. Cidade⁽¹⁾. ¹ UFRGS, Porto Alegre, RS, C.P. 776, CEP 91501-970 - agostinetto@agricultura.gov.br; ² IRGA, Cachoeirinha, RS.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, interferência, modelos empíricos.

Dentre os fatores que afetam as relações de competição entre arroz-vermelho e arroz cultivado destacam-se as populações de plantas dos genótipos concorrentes e a época relativa de suas emergências. Diferenças nas épocas relativas de emergência afetam consideravelmente as habilidades competitivas das espécies envolvidas, sendo geralmente o maior fator responsável pela variação na perda de rendimento das culturas. A partir da constatação da importância da época relativa de emergência, foram desenvolvidos modelos matemáticos empíricos para descrever a resposta do rendimento da cultura a um ou mais fatores que caracterizem a infestação de plantas daninhas. O presente trabalho teve por objetivo determinar a influência de populações e de épocas de emergência de arroz-vermelho ou da cultivar EEA 406, simuladora daquele, no rendimento de grãos do arroz cultivado e comparar variáveis explicativas visando identificar a que forneça melhor ajuste ao modelo testado.

Conduziu-se dois experimentos em condição de campo, na Estação Experimental do Arroz (EEA), pertencente ao Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA), no Município de Cachoeirinha, RS, durante a estação de crescimento 1999/00. No primeiro experimento foi utilizado arroz-vermelho como genótipo competidor e no segundo a cultivar de arroz EEA 406, a qual, por apresentar características morfológicas que se assemelham às do arroz-vermelho, exerceu a função de simuladora do arroz daninho. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, com uma repetição. Cada unidade experimental foi composta por área de 12 m² (6m x 2m), constando de dez fileiras de arroz espaçadas a 20 cm. Os tratamentos constaram dos fatores épocas de emergência e populações do arroz-vermelho ou da cultivar simuladora (EEA 406). Para obtenção das diferentes épocas de emergência, realizou-se a semeadura dos genótipos competidores 9 dias antes, no mesmo dia e 8 dias após a semeadura da cultivar comercial. No primeiro experimento foi estabelecido arroz-vermelho em cinco densidades, obtendo-se populações máximas de 112, 96 e 88 plantas m⁻² na primeira, segunda e terceira épocas de semeadura, respectivamente. Para a cultivar simuladora estabeleceram-se 13 densidades, cujas populações alcançaram até 74, 98 e 88 plantas m⁻² nas três épocas mencionadas.

O preparo do solo foi realizado em sistema convencional. A cultivar de arroz utilizada foi IRGA 417, a qual emergiu em 19/12/1999. As demais práticas de manejo utilizadas foram aquelas recomendadas pela pesquisa. As avaliações de populações dos genótipos competidores, massa seca da parte aérea e cobertura vegetal do solo foram realizadas aos 15 dias após a emergência da cultura (DAE). Por ocasião da colheita da cultura, realizada aos 122 DAE, determinou-se o rendimento de grãos em área de 7,2 m² (4,5 x 1,6 m). A partir dos dados obtidos para rendimento de grãos foram calculadas perdas percentuais em relação às parcelas mantidas sem infestação.

As relações entre perdas percentuais de rendimento do arroz cultivado, em função das variáveis população, massa seca ou cobertura do solo, relativas às populações dos genótipos competidores, foram calculadas separadamente para cada época de emergência, utilizando-se

o modelo de regressão não linear da hipérbole retangular, conforme foi proposto por Cousens (1985):

$$Pr = \frac{(i * X)}{[1 + (i / a) * X]}$$

onde: Pr = perda de rendimento (%); X = população, massa seca ou cobertura do solo, relativas aos competidores; i = perda de rendimento (%) quando a respectiva variável se aproxima de zero; a = perda de rendimento (%) quando a variável em questão tende ao infinito.

O ajuste dos dados ao modelo foi realizado através do procedimento *Proc Nlin* do programa computacional SAS (SAS, 1989). O valor da estatística F, ao nível de 5% de probabilidade, foi utilizado como critério de ajuste dos dados ao modelo. O critério de aceitação do melhor ajuste dos dados ao modelo baseou-se no maior coeficiente de determinação (R^2) e na menor soma de quadrados do resíduo (SQR). Quando os valores do parâmetro a (perda máxima do rendimento de grãos) foram superestimados, a assíntota foi limitada para 100%.

O modelo de previsão de perda do rendimento de grãos de arroz, por interferência do arroz-vermelho ou do genótipo simulador, mostrou ajuste satisfatório dos dados para todas as variáveis explicativas testadas nas duas primeiras épocas de emergência (Tabela 1). Na terceira época de emergência, principalmente para o genótipo simulador de arroz-vermelho, os dados apresentaram baixo ajuste ao modelo. Os valores da estatística F foram significativos para todas as variáveis explicativas e, também, para épocas de emergência. De modo geral, os valores do R^2 diminuíram e os da SQR aumentaram à medida que houve atraso na emergência dos genótipos concorrentes em relação ao arroz cultivado. Este fato caracteriza menor precisão de ajuste dos dados ao modelo, indicando que o efeito de competição entre os genótipos de arroz tendeu a diminuir da primeira para a terceira época de emergência do arroz concorrente.

A tendência geral de redução do valor estimado para o parâmetro i, da primeira para a terceira época de emergência, indica decréscimo no grau de competição dos genótipos concorrentes com o arroz (Tabela 1). A redução mais expressiva verificou-se no caso em que foi utilizada a variável população de plantas no modelo.

As estimativas para o parâmetro a indicaram perdas de rendimento superiores a 100% na maioria dos casos avaliados (Tabela 1). Perdas máximas de rendimento superiores a 100% são biologicamente irreais e ocorrem quando a amplitude de populações de plantas daninhas é excessivamente estreita e/ou quando os maiores valores de população não são suficientes para produzir resposta assintótica de perda de rendimento.

Para arroz-vermelho, as três variáveis explicativas indicaram ajuste muito satisfatório dos dados ao modelo da hipérbole retangular para a primeira época de emergência do arroz-vermelho (emergência antecipada). Já, para as outras duas épocas de emergência, a avaliação visual da cobertura vegetal do solo pelo arroz-vermelho, em geral mostrou o melhor ajuste dos dados ao modelo (Tabela 1).

O genótipo EEA 406 demonstrou, na primeira época de emergência, melhor ajuste dos dados ao modelo, na seguinte ordem de variáveis: cobertura do solo>população de plantas>massa seca (Tabela 1). Para a segunda época de emergência, massa seca propiciou ajuste algo superior às demais. Já, para a terceira época de emergência da simuladora, constatou-se baixo ajuste dos dados ao modelo, o que pode ser devido, em parte, à dificuldade em se identificar as plantas de EEA 406 dentro da população de IRGA 417. Além disso, o potencial competitivo da simuladora reduziu sensivelmente quando sua emergência foi tardia.

A comparação entre os dois genótipos (arroz-vermelho x cultivar EEA 406), com base na variável explicativa população de plantas, mostrou que esta variável foi a mais responsiva às alterações na época relativa de emergência entre os genótipos concorrentes (Tabelas 1). Também indicou que o arroz-vermelho possui maior habilidade competitiva do que a cultivar simuladora em afetar a produtividade do arroz irrigado. Comparando-se os valores estimados para o parâmetro i, o qual pode ser usado como índice de competitividade relativa entre

espécies, verifica-se que o arroz-vermelho foi 163 e 226% mais competitivo do que a cultivar simuladora, considerando-se a primeira e segunda épocas de emergência, respectivamente. No caso dos genótipos concorrentes cujas emergências sucederam à do arroz cultivado, houve menor diferença entre ambos quanto à habilidade competitiva (*i*). Neste caso, os valores do parâmetro ficaram aquém dos obtidos nas duas primeira épocas de emergência, indicando redução do potencial de competição na situação de emergência tardia das plantas concorrentes.

Tabela 1 – Ajustes obtidos para perda (%) do rendimento de grãos de arroz em função de população de plantas, massa seca da parte aérea, cobertura do solo e época de emergência do arroz-vermelho e da cultivar simuladora EEA 406, IRGA/Cachoeirinha-RS, 1999/00

Variáveis explicativas	Parâmetros ¹		Coeficiente de determinação (R ²)	Soma de quadrados do resíduo	Estatística F
	<i>i</i>	<i>a</i>			
Arroz-vermelho					
População de plantas					
-9 dias ²	12,65	100,0	0,92	529,0	186,6*
0 dia ²	4,07	100,0	0,65	2389,2	32,3*
+8 dias ²	1,67	100,0	0,81	947,2	34,4*

Massa seca					
-9 dias	0,91	100,0	0,94	439,2	225,6*
0 dia	1,32	100,0	0,82	1241,2	65,8*
+8 dias	1,00	100,0	0,81	962,9	33,7*

Cobertura do solo					
-9 dias	0,40	100,0	0,91	599,1	164,3*
0 dia	0,63	100,0	0,90	673,2	124,7*
+8 dias	0,49	100,0	0,90	509,8	67,3*
Cultivar EEA 406					
População de plantas					
-9 dias	4,81	100,0	0,75	3452,5	92,0*
0 dia	1,25	100,0	0,78	1345,8	93,8*
+8 dias	1,14	25,2	0,47	449,8	22,8*

Massa seca					
-9 dias	0,32	100,0	0,64	4999,6	59,8*
0 dia	0,31	100,0	0,81	1144,5	112,3*
+8 dias	1,27	19,3	0,23	654,7	13,9*

Cobertura do solo					
-9 dias	0,16	100,0	0,85	2148,4	155,1*
0 dia	0,19	100,0	0,77	1431,8	87,4*
+8 dias	0,17	32,1	0,25	638,3	14,4*

¹ *i* e *a* = perdas (%) de rendimento de grãos por unidade de arroz-vermelho quando o valor da variável se aproxima de zero ou tende ao infinito, respectivamente.

² Épocas de emergência do arroz-vermelho em relação à do arroz cultivado.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A emergência antecipada do arroz-vermelho ou da cultivar simuladora, em relação à do arroz irrigado, aumenta as perdas de rendimento de grãos da cultura. O arroz-vermelho apresenta maior potencial de competição com a cultura do arroz, comparativamente à cultivar simuladora. População de plantas e cobertura do solo apresentam melhores ajustes do que

massa seca no modelo matemático que estima perdas de rendimento de grãos em arroz irrigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

COUSENS, R. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison with other models. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.105, n.3, p.513-521, 1985.

SAS – Institute Statistical Analysis System. **User's guide**: version 6.4 ed. Cary: SAS Institute, 1989. 846p.