

HABILIDADE COMPETITIVA ENTRE GENÓTIPOS DE ARROZ E PLANTA DANINHA: I. UTILIZAÇÃO DE VARIÁVEIS MORFOLÓGICAS

Gismael F. Perin¹, Giovane M. Burg², Sergio Guimarães², Juliana G. Berlarmino², Altemir J. Mossi³, Lauri L. Radünz⁴, Germani Concenço⁴, Leandro Galon⁵.

Palavras-chave: Interferência, *Oryza sativa*, ambiente.

INTRODUÇÃO

A produção média anual de arroz no Brasil, no período de 2002 a 2012 foi de aproximadamente 12 milhões de toneladas, com área média de 3,2 milhões de ha ano⁻¹, com produtividade média de 4,0 t ha⁻¹. Entretanto, sabe-se que o potencial de produtividade da cultura ainda pode ser melhorado. Dentre os fatores que contribuem para a redução da produtividade de grãos, destaca-se a competição da cultura com as plantas daninhas, cuja ausência de controle destas pode ocasionar redução na produção de até 85% (Fleck et al., 2008). As plantas podem competir pelos recursos luz, água, nutrientes e, em algumas situações, também por CO₂. A duração da competição determina prejuízos variáveis no crescimento e no desenvolvimento e, consequentemente, na produção das culturas (Fleck et al., 2008). A competição afeta quantitativa e qualitativamente a produção, pois modifica a eficiência de aproveitamento dos recursos do ambiente, entre a cultura e as plantas daninhas existentes no local (Bianchi et al., 2006). A habilidade competitiva pode ser analisada, quanto aos efeitos, sob os aspectos: supressão do crescimento de vizinhos e tolerância à presença de vizinhos (Goldberg & Landa, 1991). O grau de competição depende de fatores relacionados à comunidade infestante e à própria cultura. Estudos sobre competitividade de culturas com plantas daninhas permitem desenvolver estratégias para seu manejo, pois podem definir as características que confirmam maior habilidade competitiva às culturas (Fleck et al., 2008).

Objetivou-se com o trabalho comparar as habilidades competitivas dos genótipos de arroz ArizePrime CL e BRS Querência entre si e com a *Stylosanthes macrocephala*, simuladora de planta daninha pertencente a família Leguminosae.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), município de Itaqui/RS, entre os meses de outubro a dezembro de 2010. As unidades experimentais foram constituídas de vasos plásticos com capacidade para 8 dm³, preenchidos com solo oriundo de lavoura orizícola, classificado como Plintossolo háplico. A correção da fertilidade do solo foi realizada conforme as recomendações técnicas para a cultura do arroz irrigado. O delineamento experimental foi o completamente casualizado, com três repetições. Os competidores testados incluíram os genótipos de arroz ArizePrime CL (híbrido) e BRS Querência (cultivar convencional) que competiram entre si e/ou com a planta daninha *Stylosanthes macrocephala* – estilossante.

Aos 50 dias após a emergência das espécies efetuou-se a aferição da área foliar (AF) e da massa seca da parte aérea (MS). A quantificação da AF foi realizada com auxílio de integrador eletrônico de AF da marca Licor 3100, coletando-se todas as plantas em cada tratamento. Para obter a MS das espécies, as plantas foram seccionadas rente ao solo e a secagem do material colhido foi efetuada em estufa com circulação forçada de ar, a

¹ Eng. Agr. Ms. em Eng. Agrícola, Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim/RS. Av. Dom João Hoffmann, 313, Bairro Fatima, 99700-000, Erechim-RS, Tel.: (54) 3321-7060, Email: gismael@uffs.edu.br

² Acadêmico do curso de Agronomia - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Itaqui.

³ Eng. Agr. Doutor em Ecologia, Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim/RS.

⁴ Pesquisador em Herbologia da Embrapa Agropecuária Oeste (CPAO), Dourados-MS.

⁵ Eng. Agr. D. Sc. em Fitotecnia, Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim/RS.

temperatura de 60±5 °C, até o material atingir massa constante.

Determinou-se ainda os índices de competitividade relativa (CR), coeficiente de agrupamento relativo (K) e agressividade (A). A CR representa o crescimento comparativo dos genótipos de arroz X em relação ao competidor Y; K indica a dominância relativa de uma espécie sobre outra, e A aponta qual das espécies é mais agressiva. Assim, os índices CR, K e A indicam qual espécie se manifesta mais competitiva e sua interpretação conjunta indica com maior segurança a competitividade das espécies (Cousens & O'Neill, 1993). Os genótipos de arroz X são mais competitivos que o competidor Y quando $CR > 1$, $K_x > K_y$ e $A > 0$; por outro lado, o competidor Y é mais competitivo que os genótipos de arroz X quando $CR < 1$, $K_x < K_y$ e $A < 0$ (Hoffman & Buhler, 2002). Para calcular esses índices foram usadas as proporções 50:50 das espécies envolvidas no experimento (arroz e competidor), utilizando-se as equações propostas por Cousens & O'Neill (1993): $CR = PR_x/PR_y$; $K_x = PR_x/(1-PR_x)$; $K_y = PR_y/(1-PR_y)$; $A = PR_x - PR_y$. Para avaliar a diferença entre os índices CR, K e A, utilizou-se o teste "t", com $p \leq 0,05$ (Hoffman & Buhler, 2002), considerando existir diferença em competitividade quando no mínimo dois deles apresentam diferença significativa.

Os resultados obtidos para AF e MS, expressos em valores médios por tratamento, foram submetidos à análise de variância. Quando o teste F da análise indicou significância, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$), considerando-se as monoculturas como testemunhas nessas comparações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que houve aumento da AF quando o genótipo ArizePrime CL competiu com o estilossante na menor proporção (25:75) de plantas (Tabela 1). Isso pode ser explicado pelo menor número de perfilhos que o genótipo apresentou nessa proporção, fazendo com que a planta direcionasse mais energia para o aumento da AF. Quando os genótipos de arroz apresentaram aumento da AF, o competidor estilossante demonstrou redução nessa característica. Não houve alteração da AF quando o genótipo e o competidor foram da mesma espécie (ArizePrime CL e BRS Querência).

Tabela 1. Diferenças entre plantas associadas ou não dos genótipos de arroz ArizePrime CL, BRS Querência e do competidor para as variáveis AF e MS, aos 50 dias após a emergência.

Proporções de plantas (Arroz: competidor)	AF (cm ² vaso ⁻¹)	MS (g vaso ⁻¹)	AF (cm ² vaso ⁻¹)	MS (g vaso ⁻¹)
	Genótipo: ArizePrime CL		Competidor: estilossante	
100:0 (T)	1116,38	82,69	119,78	13,43
75:25	951,50	79,07	134,71	2,56*
50:50	1545,95	89,89	106,14	1,88*
25:75	2721,58*	80,95	41,85*	0,54*
CV (%)	12,38	5,28	51,20	32,70
	Genótipo: BRS Querência		Competidor: estilossante	
100:0 (T)	808,82	88,33	140,60	15,04
75:25	909,70	95,64	68,55*	2,78*
50:50	1227,70*	98,01	63,49*	1,30*
25:75	1725,60*	98,71*	30,70*	0,33*
CV (%)	3,86	5,05	17,06	8,56
	Genótipo: ArizePrime CL		Competidor: BRS Querência	
100:0 (T)	776,95	95,84	734,39	95,50
75:25	754,67	83,39*	1167,27*	59,32*
50:50	1358,73*	59,21*	963,10	37,03*
25:75	543,94	20,04*	905,18	21,98*
CV (%)	15,50	2,67	11,49	3,16

* Média difere da testemunha (T) pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$).

Observou-se que a AF da planta daninha, quando em competição com o genótipo BRS Querência apresentou redução significativa, o que não ocorreu quando em competição com o ArizePrime CL, exceto para proporção de plantas 25:75 (Tabela 1). Especula-se que o genótipo BRS Querência tem maior capacidade de perfilhamento que o ArizePrime CL, o que acarretará em maior capacidade para competir com as plantas daninhas pelos recursos do meio.

Ocorreu prejuízo de maneira significativa para o acúmulo de MS do estilossante quando esse competiu com os dois genótipos de arroz em todas as proporções testadas (Tabela 1). Não houve diferença significativa para MS dos genótipos ao competirem com o estilossante, entretanto, o competidor apresentou redução do acúmulo dessa variável na ordem de 81, 86 e 99% para o ArizePrime CL e de 82, 91 e 99% para o BRS Querência nas proporções de 75:25, 50:50 e 25:75, respectivamente. Observou-se que quando o genótipo e o competidor foram da mesma espécie, ocorreu redução do acúmulo de MS em ambas as plantas (Tabela 1). Nas proporções onde o genótipo representa 1:3, a redução em relação a testemunha é da ordem de 75%, independente do genótipo. Assim, constatou-se que a competição interespecífica é menos prejudicial para ambas os genótipos de arroz do que a competição intraespecífica. Rigoli et al. (2008) ao trabalharem com trigo competindo com azevém, também observaram efeitos semelhantes aos encontrados no presente estudo. Ferreira et al. (2008) denotaram que ocorre competição entre indivíduos de mesma espécie ou entre biótipos predominantes na área, ao verificarem que o azevém resistentes ao *glyphosate* possuem menor capacidade competitiva que o azevém suscetível.

Na Tabela 2 estão expressos os índices de competitividade relativa (CR), coeficiente de agrupamento relativo (K) e agressividade (A). A CR representa o crescimento comparativo do arroz X em relação ao competidor Y; K indica a dominância relativa de uma espécie sobre outra, e A aponta qual das espécies é mais agressiva. Assim, os índices CR, K e A indicam qual espécie se manifesta mais competitiva e sua interpretação conjunta demonstra com maior segurança a competitividade das espécies (Cousens, 1991). Isso também é válido para a comparação entre os próprios genótipos de arroz.

Tabela 2. Índices de competitividade entre genótipos de arroz e competidor, expressos por competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamentos relativos (K) e de agressividade (A), obtidos em experimentos conduzidos em séries substitutivas.

Variáveis	CR	K _x	K _y	A
Área foliar				
ArizePrime CL x estilossante	1,56 (±0,04)*	2,3 (±0,2)*	0,8 (±0,003)*	0,25 (±0,02)*
BRS Querência x estilossante	2,26 (±0,02)*	6,20 (±1,81)*	0,61 (±0,03)*	0,48 (±0,02)*
ArizePrime CL x BRS Querência	1,33 (±0,18)	4,71 (±2,02)	1,91 (±0,14)	0,22 (±0,12)
Massa seca				
ArizePrime CL x estilossante	8,05 (±1,84)*	1,19 (±0,03)*	0,08(±0,02)*	0,47 (±0,02)*
BRS Querência x estilossante	12,55 (±2,56)*	1,13 (±0,16)*	0,04 (±0,007)*	0,49 (±0,02)*
ArizePrime CL x BRS Querência	1,60 (±0,11)*	0,45 (±0,02)*	0,24 (±0,03)*	0,12 (±0,01)*

* Diferença significativa pelo teste "t" ($p \leq 0,05$). Valores entre parênteses representam o erro padrão da média. K_x e K_y são os coeficientes de agrupamentos relativos do genótipo de arroz e do competidor, respectivamente.

Pelos índices de competitividade (Tabela 2) observou-se, utilizando como parâmetro a AF e a MS, que os genótipos de arroz foram mais competitivos que a planta daninha estilossante. Observou-se ainda que o genótipo de arroz ArizePrime CL foi mais competitivo que o BRS Querência, expressos pelos índices de CR, K e A, nas duas variáveis analisadas (AF e MS). Para todas as comparações, exceto para a AF quando ArizePrime CL competiu com BRS Querência, foram verificadas diferenças entre os genótipos de arroz e o

competidor, inclusive entre os próprios genótipos ao competirem entre si, o que demonstra que ambos não se equivalem em termos de competição pelos recursos do meio. Destaca-se ainda que o arroz foi mais competitivo que o estiloso, simulador de planta daninha pertencente a família Leguminosae. Hoffman & Buhler (2002) ao utilizarem os mesmos três índices para avaliar a competitividade entre plantas constataram que o sorgo foi mais competitivo que o *Sorghum halepense*. De mesmo modo, Rigoli et al. (2008) constataram que o nabo foi mais competitivo que a cultivar de trigo FUNDACEP 52. Interpretando-se conjuntamente às variáveis morfológicas (Tabela 1) e os índices de competitividade (Tabela 2), em geral, constatou-se que há efeito de competição dos genótipos de arroz sobre a planta daninha e quando os próprios genótipos competiram entre si. O arroz possui elevada habilidade competitiva em relação ao estiloso e o híbrido ArizePrime CL sobressaiu-se em relação a cultivar convencional BRS Querência. Ao explorarem o mesmo nicho ecológico, os genótipos de arroz competem pelos mesmos recursos no tempo e/ou no espaço.

CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que houve competição entre os genótipos de arroz ArizePrime CL e BRS Querência com o estiloso, com forte redução na AF e na MS da planta daninha. O genótipo ArizePrime CL (híbrido) foi mais competitivo que o BRS Querência (cultivar), demonstrando que a competição intraespecífica é mais prejudicial que a interespecífica para os genótipos de arroz. Os genótipos de arroz apresentam maior habilidade competitiva que a planta daninha estilosa, tanto na competitividade relativa, coeficientes de agrupamentos relativos e de agressividade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de auxílio financeiro a pesquisa de Leandro Galon (processo n.: 483564/2010-9).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIANCHI, M. A. et al. Proporção entre plantas de soja e plantas competidoras e as relações de interferência mútua. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1380-1387, 2006.
- COUSENS, R. Aspects of the design and interpretation of competition (interference) experiments. **Weed Technology**, v.5, n.3, p.664-673, 1991.
- COUSENS, R.; O'NEILL, M. Density dependence of replacement series experiments. **Oikos**, v.66, n.2, p.347-352, 1993.
- FERREIRA, E. A. et al. Distribuição de glyphosate e acúmulo de nutrientes em biótipos de azevém. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.165-173, 2008.
- FLECK, N. G. et al. Competitividade relativa entre cultivares de arroz irrigado e biótipo de arroz-vermelho. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.101-111, 2008.
- GOLDBERG, D. E.; LANDA, K. Competitive effect and response: Hierarchies and correlated traits in the early stages of competition. **Journal Ecology**, v.79, n.4, p.1013-1030, 1991.
- HOFFMAN, M.L.; BUHLER, D.D. Utilizing *Sorghum* as a functional model of crop weed competition. I. Establishing a competitive hierarchy. **Weed Science**, v.50, n.4, p.466-472, 2002.
- RIGOLI, R. P. et al. Habilidade competitiva relativa do trigo (*Triticum aestivum*) em convivência com azevém (*Lolium multiflorum*) ou nabo (*Raphanus raphanistrum*). **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.93-100, 2008.