

HETEROSE DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO ARROZ IRRIGADO NO BRASIL

Cutrim, V. dos A. e Guimarães, E.P. Empresa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO.

A heterose em arroz foi relatada pela primeira vez por Jones (1926), quando observou que alguns híbridos apresentavam maiores número de perfilhos e produtividade de grãos que os genitores. Entretanto, somente pesquisadores chineses desenvolveram com sucesso um programa para a exploração comercial da heterose em arroz (Lin & Yuan, 1980). Os primeiros híbridos foram liberados em 1976 e atualmente, são cultivados na China, cerca de 18 milhões de hectares de arroz híbrido com produtividade, em média, 20% superior às cultivares melhoradas (Yuan, 1998).

O valor comercial do híbrido reside na heterose, que em geral, é tanto maior quanto maior a distância genética entre os genitores (Virmani, 1996). Na literatura brasileira essas informações são reduzidas (Meirelles, 1989; Carbonera, 1990), por isso, o objetivo principal deste estudo é conhecer os valores de heterose, heterobeliose e heterose padrão para algumas características agronômicas do arroz irrigado, nas condições brasileiras, e utilizando germoplasma nacional.

Para a realização deste trabalho foram levados a campo, em condições irrigadas, dois ensaios de rendimento com 41 tratamentos cada. O material genético testado foi composto por: 19 híbridos, 17 linhagens com capacidade de restauração e duas de manutenção, além de três testemunhas (Javaé, BR-IRGA 409 e Metica 1, as duas primeiras de ciclo curto e a última de ciclo médio). Para a produção das sementes híbridas utilizou-se o método denominado "Isolation free system" desenvolvido por Virmani & Sharma (1993).

Os experimentos foram instalados em novembro de 1995 e 1997, no campo experimental da Fazenda Palmital, da Empresa Arroz e Feijão, no município de Goianira, Goiás. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela foi constituída por três fileiras de quatro metros espaçadas de 0,20 m, com densidade de 60 sementes por metro linear. Para minimizar o efeito de bordadura, que em arroz pode ser significativo (Zimmernann, 1980), todas as parcelas experimentais foram circundadas por três fileiras da cultivar Javaé, nos mesmos espaçamentos e densidade de semeadura mencionados anteriormente. A adubação empregada correspondeu a 400 kg/ha da fórmula 5-30-15 de NPK, mais 80 kg/ha de N, aplicados metade aos 30 e metade aos 50 dias após a emergência.

Para alcançar os objetivos propostos foram determinadas as seguintes características agronômicas: produtividade de grãos, número de perfilhos por metro quadrado e comprimento de panícula.

A heterose, heterobeliose e heterose padrão foram calculadas utilizando-se as seguintes fórmulas:

$$\text{Heterose} = \frac{F_1 - MP}{MP} \times 100; \text{Heterobeliose} = \frac{F_1 - PMP}{PMP} \times 100 \text{ e Heterose Padrão} = \frac{F_1 - T}{T} \times 100,$$

onde MP corresponde à média das características avaliadas em ambos genitores, PMP às características do genitor mais produtivo e T às características avaliadas na testemunha utilizada para a comparação.

Os valores de heterose, heterobeliose e heterose padrão foram expressos em porcentagem em relação à média dos genitores, ao genitor de maior valor e à cultivar Javaé, respectivamente. Os resultados obtidos para as três características estudadas são apresentados na Tabela 1.

Para a produtividade de grãos observa-se que todos os híbridos apresentaram heterose positiva, com valores variando de 6% a 44%, já a heterobeltiose e a heterose padrão apresentaram valores negativos e positivos, a primeira variando de -6% a 30% e a segunda de -27% a 14%. A maioria dos híbridos que apresentou os valores mais altos de heterose para produtividade (H512, H200, H347, H39, H518, H38, H37 e H348), também apresentou heterose positiva para número de perfilhos e comprimento de panículas. Estes resultados confirmam que a heterose para a característica produtividade de grãos é resultante da interação da heterose de diferentes componentes da mesma. Grafius (1959) sugeriu que não existe um sistema gênico específico para a produtividade de grãos, mas que ela é o resultado de uma interação múltipla de diferentes componentes de produtividade.

A heterose e a heterobeltiose são importantes para programas de melhoramento genético, porém, do ponto de vista comercial a heterose padrão é a mais relevante, pois compara os híbridos com as cultivares recomendadas comercialmente. No presente trabalho os resultados obtidos para heterose padrão foram promissores, já que os três melhores híbridos superaram a testemunha em 14%. Considerando que apenas duas linhagens A foram utilizadas neste trabalho, acredita-se que resultados ainda melhores possam ser obtidos com a diversificação destas e com estudos mais detalhados de capacidade específica de combinação.

Para perfilhos por metro quadrado os valores de heterose, heterobeltiose e heterose padrão variaram de -20% a 16%, -18% a 21% e -22% a 12%, respectivamente, sendo que os valores positivos e negativos ocorreram em números e magnitude semelhantes. No presente trabalho, número de perfilhos por metro quadrado parece ter tido pouca influência na heterose para produtividade de grãos.

Para o comprimento de panículas, a heterose apresentou apenas dois valores negativos e variou de -7% a 15%, enquanto que a heterobeltiose variou de -14% a 10%, sendo sete negativos e a maioria destes de baixa magnitude. Já para a heterose padrão todos os valores foram positivos variando de 3% a 24%, indicando uma superioridade dos híbridos sobre a testemunha para esta característica.

Os resultados obtidos neste experimento são os primeiros relatos de valores de heterose em arroz irrigado nas condições brasileiras e indicam ser viável o desenvolvimento de um projeto de produção de híbridos para o Brasil. O processo de produção de sementes desenvolvido por Virmani & Sharma, (1993), deverá ser utilizado para testar grande número de híbridos no projeto de arroz híbrido que a Embrapa Arroz e Feijão vem desenvolvendo. A identificação de híbridos com valores de heterose padrão altamente significativos e que justifiquem investir em um processo comercial de produção de sementes será possível na medida em que se consiga aumentar o número de avaliações da capacidade específica de combinação dos restauradores com as linhagens A, desenvolvidas no projeto.

Como conclusões deste trabalho pode-se dizer que: a) para todas as características avaliadas foi possível encontrar pelo menos uma combinação com valores positivos para heterose, heterobeltiose e heterose padrão, e b) o comprimento de panículas foi o componente de produção que mais contribuiu para heterose da produtividade de grãos.

CARBONERA, R. Heterose e divergência genética em genótipos de arroz de sequeiro (*Oryza sativa* L.). Piracicaba: ESALQ, 1990. 104p. Tese de Mestrado.

CUTRIM, V dos A.; GUIMARÃES, E.P. Heterose em arroz (*Oryza sativa* L.) Irrigado. (Submetido para publicação).

GRAFIUS, J.E. Heterosis in barley. *Agronomy Journal*, Madison, v.51, p.551-554, 1959.

- JONES, J.W. Hybrid vigor in rice. *Journal of the American Society of Agronomy*, Madison, v.18, p.424-428, 1926.
- LIN, S.C.; YUAN, L.P. Hybrid rice breeding in China. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (Manila, Filipinas). *Innovative approaches to rice breeding*. Manila, 1980. p.35-51.
- MEIRELLES, W.F. Heterose e capacidade de combinação em arroz (*Oryza sativa* L.) de sequeiro. Piracicaba: ESALQ, 1989. 78p. Tese de Mestrado.
- VIRMANI, S.S.; EDWARDS, I.B. Current status and future prospects for breeding hybrid rice and wheat. *Advances in Agronomy*, New York, v.36, p.145-214, 1983.
- VIRMANI, S.S.; SHARMA, H.L. *Manual for hybrid rice seed production*. Manila: IRRI, 1993. 57p.
- YUAN, L.P. Hybrid rice in China. In: VIRMANI, S.S.; SIDDIQ, E.A.; MURALIDHARAN, K. (Eds.). *Advances in hybrid rice technology*. Manila: IRRI, 1998. p.27-33.
- ZIMMERMANN, F.J.P. Efeito de bordadura em parcelas experimentais de arroz de sequeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.15, n.3, p.297-300, mar. 1980.

Tabela 1 - Heterose (Ht), Heterobiose (Hb) e Heterose padrão (Hp) para produtividade de grãos, perfílios por metro quadrado e comprimento de panícula de amostra dos híbridos de arroz irrigado avaliados em Goiânia, GO, nos anos agrícolas 1995/96 e 1997/98

Híbrido	Produtividade (kg/ha)				Perfílios/m ²				Comprimento de panícula (cm)			
	Ht (%)	Hb (%)	Hp (%) ¹	Hp (kg/ha)	Ht (%)	Hb (%)	Hp (%)	Hp (cm)	Ht (%)	Hb (%)	Hp (%)	Hp (cm)
H183	19	8	14	5	5	5	13	9	4	4	24	24
H200	41	28	-5	7	5	5	0	8	1	1	10	10
H29	21	-3	-3	-11	-12	-12	-16	-7	-14	-14	10	10
H326	6	-5	3	-9	-12	-12	2	4	0	0	20	20
H329	24	17	14	-4	-5	-5	3	1	-5	-5	14	14
H333	22	14	14	-1	-5	-5	12	4	-1	-1	18	18
H34	8	-1	-27	1	1	1	-4	3	0	0	9	9
H347	39	19	2	5	0	0	6	1	-6	-6	3	3
H348	30	6	3	-3	-8	-8	-3	6	4	4	14	14
H349	28	15	-10	-4	-18	-18	12	6	-2	-2	7	7
H35	25	4	-4	2	-6	-6	-10	15	10	10	20	20
H37	30	11	-3	16	8	8	4	10	4	4	14	14
H38	34	16	-3	13	7	7	2	12	5	5	15	15
H39	39	30	-8	0	-3	-3	-2	2	-2	-2	7	7
H40	21	-6	4	6	0	0	7	11	5	5	14	14
H512	44	28	0	-9	-9	-9	-12	11	10	10	22	22
H518	34	10	4	-20	21	21	-22	-2	-4	-4	10	10

¹Comparado com a cultivar Iavaz.
Adaptada de Dutra & Guimarães (s.d.).