

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO Y ALGUNOS CARACTERES DE IMPORTANCIA AGRONÓMICA EN LINEAS DE ARROZ (*Oryza sativa*) DE CICLO MEDIO

C. ISMAIL¹

RESUMEN

Se sembraron seis líneas de arroz, provenientes de cruzamientos realizados en el país, en las épocas seca y lluviosa del año 1984, en la Estación Experimental del INCA ubicada en "Los Palacios"; se empleó como testigo el cultivar 'CP₃-C₂' en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y parcelas de 15 m². Los resultados obtenidos mostraron, en general un mejor comportamiento agronómico e industrial de la línea '6067', al superar significativamente ($P < 0,01$) a los restantes genotipos. Debido a estas características y por su

resistencia combinada al insecto *Sogatodes oryzaicola* y al hongo *Piricularia oryzae*, se recomienda este genotipo para los estudios de regionalización y la '2077' como progenitor del programa de hibridaciones, por su alta resistencia a este hongo. La estimación de los coeficientes de correlación permitió determinar que el rendimiento agrícola estuvo correlacionado positivamente y significativamente ($P < 0,01$) con sus principales componentes y que además el número de granos llenos/panícula tuvo una mayor asociación con este carácter.

INTRODUCCION

Entre las actuales recomendaciones para el mejoramiento genético del arroz en Cuba, se plantea desarrollar estudios en las distintas regiones para la obtención de líneas y variedades con un potencial de rendimiento superior en los diferentes ciclos (corto y medio) (Cuba, 1979).

A partir del desarrollo arrocero iniciado en 1967 con la creación de las estaciones experimentales, han sido introducidas hasta el presente 8 variedades comerciales; sin embargo, las mismas no satisfacen las exigencias de la producción arrocera con una política de variedades técnicamente fundamentada (MINAGRI, 1984).

Por otra parte, el cultivar 'J-104', que en los últimos años ha ocupado mayor área de siembra, ha mostrado poseer malas cualidades molineras, caracterizado por un bajo por ciento de granos enteros y además, una marcada susceptibilidad al hongo *Piricularia oryzae*.

Estas razones determinan que el proceso de selección de líneas y variedades en los diferentes ciclos sea una actividad constante, encaminada a la obtención de nuevos genotipos con adecuada resistencia y buen comportamiento agronómico e industrial, lo cual, precisamente, constituyó el objetivo principal de este trabajo.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la Estación Experimental de Arroz "Los Palacios" del INCA, sobre un suelo Ferralítico Cuarzítico amarillo rojizo lixiviado (Instituto de

Suelos, 1975), durante las épocas seca y lluviosa de 1984, en condiciones favorables de clima y suelo.

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, ISCAH, La Habana.

Se analizaron el rendimiento y cinco caracteres de importancia agronómica de las líneas '2077', '2171', '6067', '6072' y '6082' y de la variedad 'CP₃-C₂', empleada como testigo, provenientes todas de varios cruces realizados en Cuba y evaluadas como resistentes - intermedias al insecto *Sogatodes oryzicola* (Ecia, 1984), e intermedias - susceptibles al hongo *Piricularia oryzae*, con excepción de la '2077' que ha mostrado una alta y estable resistencia a este patógeno (Pérez, 1984). Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y dócima de Rango Múltiple de Duncan ($P < 0,05$), para comparar las medias de tratamientos. La siembra, efectuada en parcelas de 15 m², y las

atenciones culturales se realizaron siguiendo las orientaciones del Instructivo Técnico del Cultivo (1983) para siembra directa.

Se determinó, en 25 panículas centrales tomadas al azar, el número de granos/panícula y el peso de 1 000 granos, mientras que el número de panículas/m² y el rendimiento agrícola se calcularon en un área de 0,6 y 8 m² respectivamente.

Se evaluó, además, el ciclo evolutivo (hasta maduración), la productividad (rendimiento agrícola:ciclo) y el rendimiento industrial (por ciento de granos pulidos y enteros) en 1 kg de arroz cáscara.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los valores alcanzados por los principales componentes del rendimiento, número de panículas/m², número de granos llenos/panícula y peso de 1 000 granos fueron superiores en la época seca con relación a la lluviosa, con diferencias entre las medias del experimento de 7 panículas, 5 granos y 0,2 g por cada 1 000 granos (Tabla I). En Cuba, Deus (1979) e Ismail (1984 a y 1984 b) han reportado mayores valores de los componentes del rendimiento durante la

época seca. Se encontraron diferencias altamente significativas para todos los componentes y se destacaron en la época seca las líneas '2077' y '6067' con mayor número de panículas/m² y número de granos llenos/panícula, sin diferencias significativas con el testigo; en la época de lluvia la línea '6067' obtuvo un elevado número de panículas/m² que superó a todas las líneas incluyendo el testigo, así como mayor número de granos llenos sin diferencias con el mismo.

Tabla I: Comportamiento de los componentes del rendimiento agrícola por época.

Línea	Panícula/m ²		Granos llenos/panícula		Peso de 1 000 granos (g)	
	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia
2077	455 a	425 bc	88 a	69 a	27,71 b	27,61 b
2171	415 bc	393 d	66 bc	63 b	27,80 b	27,50 b
6067	456 a	455 a	85 a	80 a	27,96 b	28,00 b
6072	409 c	401 d	68 b	70 b	27,67 b	27,41 b
6082	376 d	404 cd	60 c	68 b	27,65 b	27,52 b
CP ₃ C ₂ (T)	436 ab	430 b	87 a	81 a	29,00 a	28,60 a
\bar{x}	425	418	76	71	27,96	27,77
E.S.	8,1**	6,7**	2,2**	2,3**	0,18**	0,17**

a, b, c, d; medias en las misma columna con letras comunes no difieren significativamente a $P < 0,05$ según Dócima de Rango Múltiple de Duncan.

El rendimiento agrícola y el ciclo mostraron, como se esperaba, valores más altos en la época seca que en la lluviosa, con diferencias entre las medias experimentales de 0,55 t/ha y 20 días respectivamente (Tabla II). Numerosos investigadores, como Pérez et al. (1977); Deus (1979); Ismail (1984 b) y otros, han encontrado similares resultados al igual que en otros países, según reportes del IFFI en 1975. Las líneas más sobresalientes fueron '2077' y '6067' en la época seca y '6067' en la época lluviosa, con valores del rendimiento similares al testigo y superiores a las demás, que no difirieron estadísticamente entre ellas. Las líneas más productivas fueron la '2077' y la '6067', sin diferencias significativas entre si y muy similares al testigo.

El rendimiento de los granos pulidos y enteros se considera satisfactorio, por alcanzar valores promedio superiores al 68 y 54 % respectivamente. La línea más destacada fue la '6067', con más de 59 y 61 % de granos enteros en época seca y lluviosa respectivamente. Ella superó significativamente ($P < 0,01$) al testigo, de buenas propiedades molineras (Tabla II).

Todos los caracteres analizados, con excepción del ciclo, estuvieron correlacionados positiva y significativamente ($P < 0,01$) con el rendimiento agrícola en ambas épocas y se destacó el número de granos llenos/panícula con valores más elevados de coeficientes de correlación (Tabla III). Rao et al (1980) reportan correlaciones positivas y significativas para el número de panículas/m², el número de granos/panícula y el peso de 1 000 granos, mientras que Martínez y Deus (1979) no encontraron correlación para el número de panículas/m² y sí para el número de granos/panículas y el peso de 1 000 granos.

Miriam Alvarez (1981), al analizar un análisis de componentes principales, encontró que el número de granos llenos/panícula fue el componente que más correlacionado estuvo con el rendimiento agrícola. Similar comportamiento ha sido reportado por Morales (1983), Ismail y Martha Alvarez (1984), y por Lajovkin (1977), quien considera este carácter como el más importante, por mostrar una correlación más marcada que los demás componentes del rendimiento.

Existió una alta correlación positiva ($P < 0,01$) entre el rendimiento agrícola y la productividad y de esta última con el número de granos llenos/panícula y el número de panículas/m², lo cual demostró que los genotipos más productivos fueron los de mayor rendimiento agrícola y además los que alcanzaron mayor valor de sus componentes.

Podemos concluir que para los genotipos estudiados el número de granos llenos/panícula es un carácter muy importante a tener en cuenta en el proceso de selección, cuando el objetivo sea incrementar el rendimiento agrícola.

Por su buen comportamiento agronómico y excelente rendimiento industrial la línea '6067' debe pasar a estudios de regionalización de variedades en todo el país, mientras que la línea '2077' debe incluirse como progenitor en futuros programas de cruzamiento, por haber mostrado una resistencia muy estable al hongo *Piricularia oryzae* y un aceptable rendimiento industrial, y no en regionalización, debido fundamentalmente a su susceptibilidad a *Helminthosporiosis* y otras enfermedades fungosas.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Segunda Reunión Nacional de Genética Vegetal. La Habana, noviembre.
- ALVAREZ, MIRIAM. 1981. Aplicación del análisis de componentes principales efectuado a un grupo de variedades de arroz (*O. sativa*) atendiendo a variable de rendimiento agrícola e industrial. Cultivos Tropicales, 3 (1): 157-167.
- CUBA. MINISTERIO DE LA AGRICULTURA. 1983. Instructivo Técnico del Cultivo del Arroz. Habana
- CUBA. MINISTERIO DE LA AGRICULTURA. 1984. Reglamento para las pruebas de extensión agrícola de variedades de arroz. La Habana, MINAGRI. Dir. de Arroz.
- DEUS, J.E. 1979. Comportamiento de 7 variedades de arroz (*O. sativa*) en la zona de Los Palacios. Ciencia y Téc. Agric. Serie Arroz 2 (2): 73.

Tabla II: Rendimiento agrícola e industrial, ciclo y productividad por época.

Línea	Rend. Agrícola (t/ha)		Ciclo evolutivo (Días)		Productividad (kg/ha/día)		Rendimiento Industrial			
	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	% Pulido		% Entero	
'2077'	7,23 a	6,25 b	125 d	106 d	57,9 a	58,9 a	69,8 ab	70,8 ab	55,6 b	59,1 ab
'2171'	6,40 b	5,61 b	139abc	121 ab	47,0 c	45,9 c	67,2 b	68,7 b	52,9 c	54,1 cd
'6067'	7,45 a	7,20 a	137 c	119 bc	54,4 ab	60,5 a	70,2 a	71,8 a	59,4 a	61,5 a
'6072'	6,42 b	6,05 b	138 bc	118 c	46,5 c	51,3 b	66,3 b	65,9 c	51,7 c	52,0 d
'6082'	6,48 b	6,03 b	140 ab	119 bc	46,3 c	50,7 b	67,4 b	68,6 b	53,4 c	52,9 d
'CP ₃ C ₂ (T)'	7,56 a	7,10 a	141 a	121 ab	53,6 b	58,6 a	69,8 a	69,5 b	56,1 b	57,9 b
\bar{x}	6,92	6,37	137	117	50,9	54,3	68,4	69,2	54,8	56,5
E.S.	0,21**	0,24**	0,8**	0,6**	1,3**	1,1**	0,6**	0,6**	0,5**	1,0**

a, b, c, d; medias en la misma columna con letras comunes no difieren significativamente
 $P < 0,05$ según Dócima de Rango Múltiple de Duncan.

Tabla III: Correlaciones fenotípicas del rendimiento y caracteres de importancia agronómica.

	Granos/panícula				Peso 1 000 granos				Productividad				Ciclo				Correlación con rendimiento			
	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia		
Paníc. /m ²	-0,131	0,301	0,251	0,173	0,648**	0,766**	-0,413*	-0,162	0,715**	0,776**										
Granos/Paníc.			0,283	0,314	0,857**	0,798**	-0,269	0,086	0,889**	0,852**										
Peso 1 000 granos					0,381*	0,298	0,219	0,318	0,658**	0,584**										
Productividad							-0,450*	-0,420*	0,850*	0,828**										
Ciclo									-0,358*	0,052										

* P < 0,05

** P < 0,01

- ESTACION CENTRAL DE INVESTIGACIONES DE ARROZ. 1984. *Comunicación personal.*
- INSTITUTO DE SUELOS. 1975. *Segunda Clasificación Genética de los Suelos de Cuba.* Academia de Ciencias de Cuba. *Serie Suelos* (23).
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. ANNUAL REPORT. 1975. Los Baños: IRRI, 1976.
- ISMAIL, C. 1984. *Comportamiento de 4 variedades de arroz (O. sativa) de ciclo corto en la zona de Los Palacios.* (I) *Ciencias y Téc. Agric. Serie Arroz* 7 (1): 21.
- ISMAIL, C. 1984. *Comportamiento de 6 líneas y variedades de arroz (O. sativa) de ciclo medio en la zona de Los Palacios.* (II) *Cultivos Tropicales.* 6 (2): 453-468.
- ISMAIL, C. Y MARTHA ALVAREZ. 1984. *Análisis de correlaciones y coeficientes de sendero en arroz (O. sativa) de ciclo medio.* *Segunda Conferencia Científica CUPR. Resúmenes.* p. 52.
- LAJOVKIN, A. Y COL. 1977. *Genofondo del arroz de la República de Cuba.* *Terceira Jornada Técnica del Arroz.* La Habana.
- MARTINEZ, J. Y J.E. DEUS. 1979. *Ensayos preliminares de rendimiento de variedades de arroz (O. sativa) desarrollados durante 1976.* *Agrotecnia de Cuba.* 12 (1): 109-121.
- MORALES, A. 1983. *Análisis del rendimiento y sus componentes en variedades y líneas de arroz (Oryza sativa Lin).* (En prensa).
- PEREZ, J. ET AL. 1977. *Influencia de siembra y las regiones sobre el ciclo y rendimiento del arroz (O. sativa).* *Agrotecnia de Cuba.* 9 (2): 37-47.
- PEREZ, NORAYDA. 1984. *Prueba de resistencia varietal frente al hongo P_{iricularia oryzae} Cav.* *Segunda Conferencia Científica. CUPR. Resúmenes.* p. 52.
- RAO, A.V.; C.S. RAO AND A.S. PRASAD. 1980. *Path-Coefficient Analysis in Some Late - Maturing Rice Varieties.* *Indian J. Agric. Sci.* 50 (2): 135-138.

ABSTRACT

ANALYSIS OF YIELD AND SOME OTHER AGRONOMICALLY IMPORTANT CHARACTERS IN MEDIUM-CYCLE RICE (*O. sativa*) LINES

Six rice lines derived from crossings were seeded at the Rice Research Station of Los Palacios (INCA), within the dry and rainy seasons of 1984. 'CP₃-C₂' cv. was selected as a check. A randomized block design with 4 replicates and 15-m² - plots was used. In general, results proved a better agronomical and industrial performance of '6067' line, since it surpassed significantly (P < 0,01) the other genotypes. On account of these characteristics, to-

gether with its combined resistance against *Sogatodes oryzae* insect and *Pyricularia oryzae* fungus, this genotype is recommended to be studied in specific regions, whereas '2077' cv should be used as parent for a hybridization program, for its high fungus resistance. The estimation of correlation coefficients enabled to determine that rice yield was positively and significantly (P < 0,01) correlated to its main components, besides the number of full grains/panicle had a greater influence on this character.

Manuscrito recibido el 1/IV/86.