

MONITOREO DE 18 LÍNEAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) ANTE LA ENFERMEDAD PIRICULARIOSIS, EN ÉPOCA POCO LLUVIOSA.

Anayza Echevarría¹, A. Cruz¹, Norayda Pérez¹, Regla M. Cárdenas², Deyanira Rivero¹,
Maria C. Mirabal¹, Leonila Fabrè³.

1. Estación Experimental del Arroz "Los Palacios."

2. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA).

3. Empresa CAI Arroceros Los Palacios (CAI).

e-mail: aechevarria@inca.edu.cu

RESUMEN

Se evaluó la incidencia de la Piriculariosis (*Pyricularia grisea* Sacc.) teniendo en cuenta el porcentaje de Área Foliar Afectada (%AFA) y la infección (%) en el cuello de la panícula en las etapas de plántula y paniculación. Se sembraron 18 líneas de arroz en canteros de infección de *P. grisea*, empleando un diseño experimental completamente aleatorizado con tres réplicas y se utilizaron como testigo seis variedades progenitoras de esas líneas. Los valores obtenidos fueron procesados y analizados mediante comparación de rangos múltiples de Tukey y correlaciones. Los resultados indicaron que todas las líneas fueron susceptibles ante la enfermedad en estado de plántula, ocurriendo lo contrario en la incidencia en el cuello de la panícula, donde 10 líneas (1, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15) resultaron ser tolerantes. No se encontró correlación significativa entre la infección detectada en hoja y la incidencia de la enfermedad en el cuello de la panícula.

Palabras claves: Arroz, *Oryza sativa*, *Pyricularia grisea*.

INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) es uno de los mayores cereales producidos a nivel mundial, ocupa el segundo lugar después del trigo por la superficie cosechada, y por su importancia como cultivo alimenticio, proporciona más calorías por hectárea que cualquier otro cereal (1).

Entre las causas que limitan la obtención de mayores rendimientos se encuentran los daños por las enfermedades fungosas. El hongo *Pyricularia grisea* Sacc. es considerado el patógeno que produce la más devastadora enfermedad del arroz a nivel mundial, debido a su amplia distribución y las graves pérdidas económicas que ocasiona. Produce la Piriculariosis, una enfermedad criptogámica compleja debido a la variabilidad patogénica y la rapidez con que este hongo vence la resistencia de la planta. (2).

A inicios de la década de los años 70 se creó en Cuba el Programa de Mejoramiento Genético del Arroz, sustentado básicamente en las hibridaciones, y en la inducción de mutaciones, como fuentes de creación de variabilidad genética. (3). El desarrollo de este programa es el más económico y efectivo para controlar la piriculariosis. El objetivo principal del mismo es la búsqueda de variedades de alto potencial de rendimiento en poco tiempo, que combinen la tolerancia a este patógeno con otras características deseables (4) (5)

En estudios realizados se comprobó que la exposición continua de genotipos de arroz a una población diversa del patógeno reduce el riesgo de rompimiento de la resistencia, permitiendo una resistencia más estable (4). Es por ello que las evaluaciones y selecciones se realizan en sitios denominados "Hot Spot", los mismos tienen la característica de poseer una alta incidencia de la enfermedad debido a la fuerte presión de inóculo unido a la variabilidad genética del patógeno y a las condiciones climáticas (6).

Sin embargo, la resistencia ha sido de poca duración, los cultivares difieren en la intensidad con que son atacados por la piriculariosis en condiciones de campo por lo que es aconsejable estudiar su comportamiento por tres o cuatro años, antes de recomendarlos para la producción (5).

El objetivo de este trabajo fue evaluar 18 líneas de arroz mejoradas, obtenidas por cruzamiento de progenitores de alto rendimiento y resistentes a la infección por el hongo *P. grisea*, y seleccionar las de mejor comportamiento ante la enfermedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en la Unidad Económica Básica (UEB) Agrícola Caribe perteneciente al Complejo Agroindustrial (CAI) Arrocero los Palacios, sobre un suelo Hidromórfico Gley Nodular Ferruginoso Petroférrico. (7).

Se evaluaron 18 Líneas de arroz obtenidas en la Estación Experimental del Arroz Los Palacios y se utilizaron como testigo seis variedades progenitoras de estas líneas. Los tratamientos (tabla 1) se sembraron en la campaña de frío 2007/2008, en canteros de infección de *P. grisea*, los surcos median 2m de largo, separados a una distancia de 0.25m, la densidad de siembra fue de 3g.m⁻¹lineal.

Alrededor de los canteros se ubicaron surcos esparcidores de 1m de ancho con el objetivo de lograr una mayor presión del hongo y por consiguiente más fuente de inóculo. Se utilizó la variedad J-104 como testigo susceptible ubicado cada 10 surcos de material a evaluar y cada diez días se realizaron aplicaciones de urea a razón de 170 Kg N.ha⁻¹.

A los 31 días de germinado el cultivo, se evaluó el porcentaje de área foliar afectada (AFA), según la escala de nueve grados para evaluar la piriculariosis, y los 120 ddg se evaluó la incidencia (%) de la enfermedad en el cuello de las panículas (8).

El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado con tres réplicas. Los datos se transformaron según la fórmula $2\arcsin\sqrt{\%}$, y se realizó un análisis de varianza de clasificación simple y correlaciones parciales, las medias se docimaron mediante la Prueba de Rangos Múltiples de Tukey ($P < 0.05$), todos los análisis se realizaron con ayuda del paquete estadístico Stagraphics Plus, versión 5.1.

Tabla 1. Genotipos de arroz evaluados

No	Líneas	No	Líneas	No	Variedades testigos
1	Morobrekán x Tetep	10	Tetep x INCA LP -5	19	INCA LP-1
2	Morobrekán x J-104	11	INCA LP-1 x Tetep	20	INCA LP-2
3	Morobrekán x INCA LP-2	12	INCA LP-3 x Tetep	21	INCA LP-3
4	Morobrekán x INCA LP-3	13	INCA LP-4 x Tetep	22	INCA LP-4
5	Morobrekán x INCA LP -5	14	INCA LP-5 x Tetep	23	INCA LP-5
6	INCA LP-2 x Morobrekán	15	ANAYS LP-14 x Tetep	24	ANAYS LP-14
7	INCA LP-5 x Morobrekán	16	INCA LP-1 x IRAT-13	25	J - 104
8	Tetep x INCA LP-3	17	INCA LP-2 x IRAT-13		
9	Tetep x INCA LP-4	18	INCA LP-3 x IRAT-13		

RESULTADO Y DISCUSIÓN.

Como se muestra en la figura 1 y 2, todos los genotipos evaluados fueron afectados por la Piriculariosis, independientemente del día de evaluado el experimento, lo que indica que las condiciones creadas en el ensayo fueron adecuadas, favoreciéndose la exposición continua de los genotipos al patógeno durante el ciclo vegetativo, lo que minimiza la posibilidad de escapes de la infección.

En los resultados obtenidos en el análisis de varianza demostraron que existe diferencias estadísticamente significativa ($P < 0.05$), donde se observa que la variedad J-104 (fig 1 y 2) resultó ser altamente susceptible al evaluar el Área Foliar Afectada, lo que concuerda con resultados obtenidos anteriormente. (4)(9)

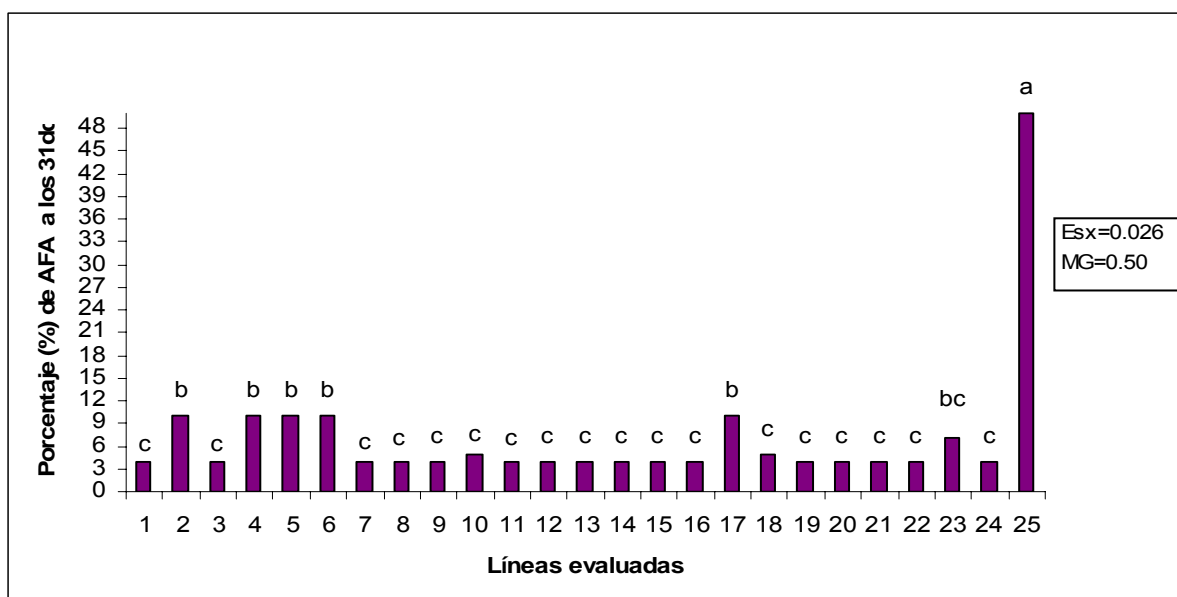


Figura 1. Comportamiento de AFA entre los Genotipos a los 31ddg.

A pesar de que las líneas evaluadas a los 31ddg fueron afectadas, el AFA fue menor que la variedad mas susceptible (J-104), obteniéndose los menores porcentajes en las líneas (1, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18), con una media de (4.15%), no observándose diferencias significativas entre ellas, lo que demuestra las potencialidades de estas líneas para su futura introducción como variedades, ya que un AFA menor de un 10 % representa un buen nivel de resistencia en condiciones de campo (4, 8).

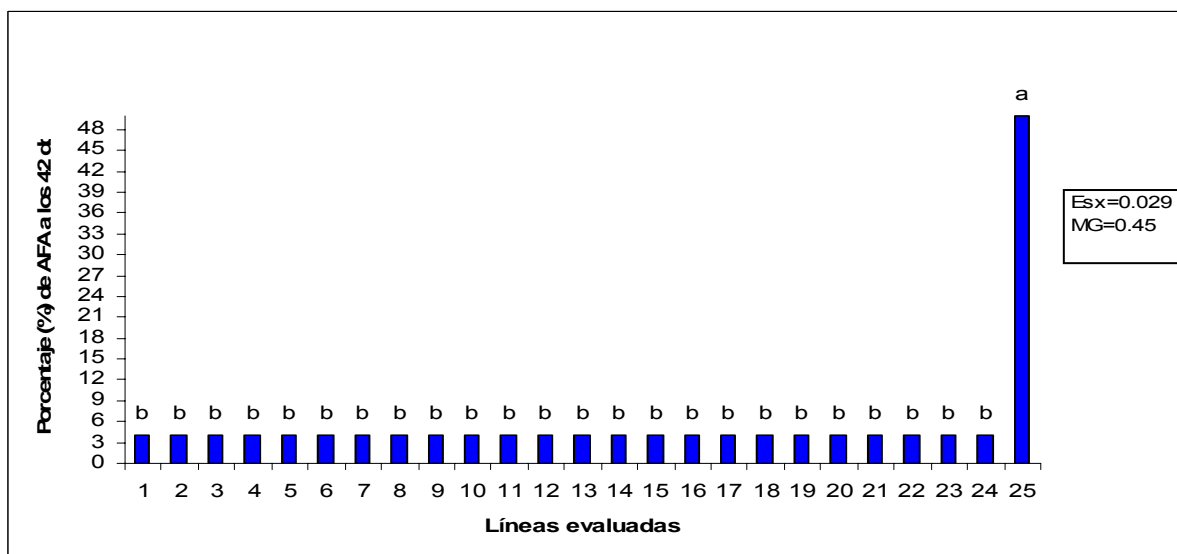


Figura 2. Comportamiento de AFA entre los Genotipos a los 42ddg.

A los 31ddg las líneas 2, 4, 5 y 6 presentaron mayor porcentaje de AFA (10%), esto pudiera deberse a la existencia de razas del patógeno a la cual estas líneas no son resistentes, indicando la presencia de resistencia vertical (10). Sin embargo la infección disminuyó a los 42 ddg, lo que demuestra la capacidad de la planta de recuperarse ante la presencia de estas razas o patotipos del patógeno, debido a los mecanismos de resistencia que se desencadenan cuando la planta inicia la fase reproductiva (4).

Se ha demostrado que la resistencia de la planta puede variar de una fase a otra, por los continuos cambios y evoluciones del patógeno, que dan origen a nuevos patotipos en el ecosistema, compatibles con los cultivares resistentes (4, 9).

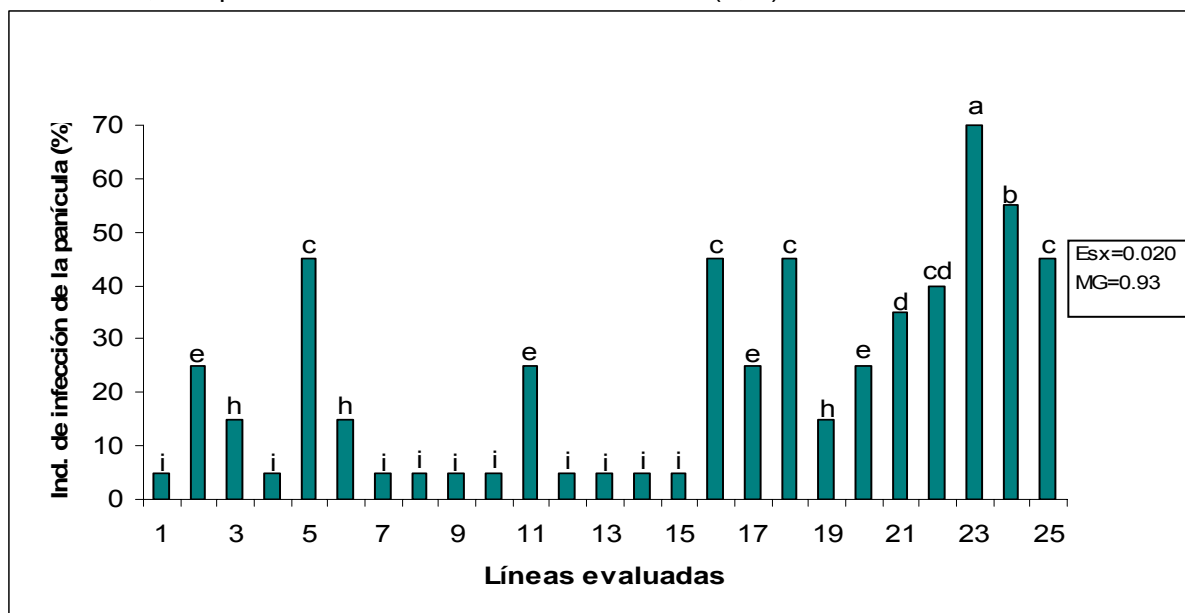


Figura 3. Incidencia de Infección de las Panículas a los 120 ddg.

Una tendencia similar se obtuvo cuando se evaluó la incidencia de la enfermedad, en el cuello de la panícula, donde reveló que existieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en el comportamiento, que pudieran deberse a la combinación de los caracteres de resistencia y rendimiento presentes en los progenitores (3). En este caso, 10 líneas (1, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15) fueron las menos afectadas.

No se detectaron correlaciones significativas ($p < 0.05$) entre la incidencia de la enfermedad en el cuello de la panícula y la infección en la hoja ($r=0.2125$) durante la fase de plántula, esto confirma los resultados obtenidos por otros autores (4, 11) quienes plantean que la selección de materiales con adecuados niveles de resistencia en la hoja no asegura el mismo nivel de resistencia en el cuello de la panícula, influyendo en este proceso las condiciones climáticas imperantes en el momento de emisión de la panícula, susceptibilidad, variabilidad del patógeno y las características genéticas de los genotipos.

CONCLUSIONES.

Aunque no podemos definir un comportamiento estable entre estas líneas, por ser materiales segregantes y estar sometidos a un proceso de selección (4). Las líneas (1, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15) mostraron ser tolerantes ante la enfermedad, tanto en AFA como paniculación, las cuales pudieran ser consideradas en el Programa de mejoramiento Genético, para futuras evaluaciones, bajo estas condiciones, con el fin de obtener variedades resistentes o tolerantes a la Piriculariosis.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Año Internacional del Arroz. 2004. (A. I. A). "El arroz es vida". Edición electrónica. Texto completo en <http://www.cinu.org.mx/prensa/especiales/2004>.
2. Asia Y. Zambrano, et al. Estructura Genética y diversidad de Linajes de *Pyricularia grisea* Sacc, en la zona Arrocera. INCI, vol.31, n.1, Caracas, enero 2006.
3. Suárez E. Principios del Mejoramiento Genético en el Arroz. I Curso de Capacitación en el Mejoramiento Genético en Arroz. Sancti Spiritu, Cuba, 30 de octubre, 2006.

4. Cárdenas; R.M., Pérez, N., Cristo, E.; González M.C, Fabré, L. Estudio sobre el Comportamiento de Líneas y Variedades de arroz (*Oryza sativa* Lin) ante la infección por el Hongo *Pyricularia grisea* Sacc. Cultivos Tropicales, 2005, vol.26, no.4, p. 83-87.
5. Cárdenas R. M.; Cordero, V.; Pérez, N.; Cristo, E.; Gell, I. Utilización de una nueva metodología para la evaluación de arroz (*Oryza sativa* Lin) ante la infección producida por el hongo *Pyricularia grisea* Sacc. Cultivos Tropicales, 2000, vol.21, no.1, p. 63-66.
6. Cárdenas; R. M., Pérez, N., Cristo, E.; González M. C, Fabré, L. Monitoreo de la Piriculariosis (*Pyricularia grisea* Sacc.) en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* Lin). Fitosanidad, 2007, vol.11, no.1, p.41- 42.
7. Hernández, A. J., Ascanio, J. M.; La Historia de la Clasificación de los Suelos en Cuba. Editorial Félix Varela. La Habana, 2006. p. 49 – 64.
8. IRR: «Standard Evaluation System for Rice», November, 2002, pp. 15, 17.
9. Rodríguez; AT.; Ramírez; MA.; Cárdenas; R.M., Falcón; A.; Bautista; S. Efecto de la quitozana en la inducción de la actividad de enzimas relacionadas con la defensa y protección de plántulas de arroz (*Oryza sativa* Lin) contra *Pyricularia grisea* Sacc. Revista Mexicana de Fitopatología, 2006, vol.24, no.001, p.1- 7
10. Open Course Ware. 2007. Resistencia verdadera. Universidad de Sevilla. Edición electrónica. Texto completo en <http://www.ocwus.us.es/producción-vegetal/sanidad-vegetal/2007>.
11. Cárdenas; R.M., Pérez, N., Cristo, E.; Fabré, L Díaz, E. Nuevas variedades de arroz (*Oryza sativa* Lin) tolerantes a la piriculariosis (*Pyricularia grisea* Sacc.). En: Encuentro Internacional de Arroz. Memorias. (2:2002: La Habana), 2002, P 167-172.