

**Autor:** Fernández Tamara, Santander; Vertel Morrinson, Melba  
**Título:** Evaluación de genotipos de arroz (*Oriza sativa* L) tolerantes a la acidez por aluminio en condiciones de secano en Ayapel, Córdoba.  
**Fuente:** Revista Temas Agrarios.  
**Idioma:** ---.  
**P.imprenta:** 1998. 3(5-6):73-80.  
**Descriptor:** Oryza sativa; Upland rice; Genotypes; Acid soils; Crop performance Oryza sativa; Arroz de secano; Genotipos; Suelo ácido; Desempeño de cultivos Kellogg-1; Genética vegetal y fitomejoramiento Plant genetics and breeding

## EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE ARROZ (*Oriza sativa* L) TOLERANTES A LA ACIDEZ POR ALUMINIO EN CONDICIONES DE SECANO EN AYAPEL, CÓRDOBA

SANTANDER FERNÁNDEZ TAMARA<sup>1</sup>      MELBA VERTEL MORRINSON<sup>2</sup>

### RESUMEN

Con el propósito de evaluar el comportamiento agronómico de genotipos de arroz (*Oriza sativa*.L) tolerantes a la acidez por Aluminio, se estableció este trabajo de investigación, utilizando cuatro genotipos de arroz provenientes del germoplasma para suelos ácidos VIOAL (Vivero de Observación de Arroz Para Suelos Acidos en América Latina) en un diseño de parcelas divididas, empleando cuatro tratamientos (T0 = Testigo absoluto; T1 = Aplicación de cal; T2 = Fertilización de acuerdo al análisis de suelo; T3 = Aplicación de cal más la fertilización) en una localidad del municipio de Ayapel, Córdoba, utilizando la tecnología tradicional para el manejo del ensayo. Según los resultados obtenidos se encontró que el mejor tratamiento al suelo para cultivar estos genotipos fue la fertilización hecha de acuerdo al análisis de suelo, puesto que los demás tratamientos presentaron costos superiores con producción estadísticamente igual. Sin embargo la fertilización puede ser complementada con el uso de Cal en forma de fertilizante para el buen manejo de las líneas.

---

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, Universidad de Córdoba

<sup>2</sup> Lic. en Matemáticas y Físicas, Profesora del Dpto. de Economía Agrícola de la Universidad de Córdoba

## INTRODUCCIÓN

En Córdoba una de las zonas arroceras más importantes es la de Ayapel, por las ventajas comparativas que ofrece la ciénaga de Ayapel, el río San Jorge y las facilidades para la comercialización del producto. Pero existe en esta zona gran área limitada por la acidez de los suelos, causada por las altas concentraciones de aluminio y/o lavado de bases, lo cual genera problemas nutrimentales de desarrollo al cultivo. La extremada acidez de estos suelos causa toxicidad a las plantas y son muy pocos los genotipos que toleran este medio, siendo así este el principal problema limitante en la producción de los cultivos en esta zona.

El municipio de Ayapel cuenta con 194200 has en su totalidad, de las cuales 2640 has se dedican a la agricultura y de éstas alrededor de 2000 has se vienen cultivando en arroz, las que últimamente se han visto disminuidas como consecuencia de los problemas de acidez. Una estrategia recomendada para obviar en parte el problema en estas áreas, consiste en seleccionar genotipos tolerantes o resistentes a este estrés, que sean capaces de producir rendimientos sostenibles bajo estas condiciones y que se adapten a la cultura de los productores.

Al aportar soluciones a este problema se contribuirá a incrementar las siembras de arroz en la zona, aprovechar al máximo estos suelos y crear, así mismo, fuentes de trabajo para el campesino. En este contexto se replantea la necesidad de evaluar el comportamiento y rendimiento de materiales promisorios de arroz para seleccionar los que mejor se adapten al ambiente de producción de la zona.

Como objetivo general del presente trabajo se tiene el evaluar y seleccionar genotipos de arroz (*Oryza sativa* L.) tolerantes a la acidez por aluminio en condiciones de secano en los suelos ácidos de Ayapel, bajo los sistemas de producción de la zona.

Como objetivos específicos en el presente trabajo, se tiene el evaluar genotipos de arroz (*Oryza sativa* L.) tolerantes a la acidez por aluminio, comparándolos en condiciones naturales y utilizando cal y fertilizante de acuerdo al análisis de suelo, y seleccionar el o los materiales que se adapten a las condiciones ambientales y tecnológicas de la producción arrocería en Ayapel.

## METODOLOGIA

Este estudio se realizó en la granja experimental de la UMATA de Ayapel, Córdoba en el año de 1996, lugar representativo de la zona, ubicado a un kilómetro por la vía que conduce hacia el municipio de La Apartada, perteneciente a un clima de bosque húmedo tropical según Holdridge, cuyas características climáticas son: Precipitación promedio anual 2500 mm, 22 m.s.n.m, temperatura promedio de 28°C, topografía plana y ondulada, la zona tiene un periodo seco y uno lluvioso bien definido. El ensayo se realizó con un delineamiento experimental de parcelas divididas con tres repeticiones, utilizando cuatro genotipos (G1=línea CIAT 930209, G2=línea CIAT 930210, G3=línea CIAT 930215, G4=línea CIAT 930197) y cuatro tratamientos al suelo (T0 = Testigo absoluto; T1 = Aplicación de cal; T2 = Fertilización de acuerdo al análisis de suelo; T3 = Aplicación de cal más la fertilización), se utilizaron 180 kg. de semilla de arroz al voleo en cada parcela.

Las variables estudiadas fueron:

- Variables independientes; Cuatro genotipos de arroz y cuatro tratamientos al suelo.
- Variables dependientes;
  - Numero de macollas por metro cuadrado,
  - Numero de panículas por metro cuadrado,
  - Longitud de panículas,
  - Número de granos por panícula,
  - Vaneamiento,
  - Altura de plantas,
  - Peso de 1000 granos,

- Periodo vegetativo,
- Rendimiento,
- Rendimiento de molinería,
- Índice de pilada,
- Contenido de amilosa.

El suelo de la localidad del ensayo es un typic Distropets con las siguientes características químicas: Textura franco arcillosa pH=4.7, M.O= 2.18, P=8.39 meq, K=0.14 meq, Na=0.11 meq, Ca = 0.5 meq, Mg= 1.25 meq, Al=2.5 meq, Fe=148 p.p.m, Mn=7.6 p.p.m

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

A nivel de genotipos no se encontró diferencias estadísticas. En cuanto a tratamientos el T3 presentó el mayor valor en las variables Número de macollas por metro cuadrado, Numero de panículas por metro cuadrado, Longitud de panícula, Número de granos por panícula, Altura de plantas, Peso de 1000 granos, Periodo vegetativo, Rendimiento. Obedeciendo esto al efecto que ejerce en primera instancia la cal sobre el suelo, precipitando el Aluminio presente en la solución, elevando el pH permitiendo el desarrollo de la actividad microbiana que ayudan en la mineralización de la materia orgánica quedando a disposición de las plantas los diferentes elementos nutricionales. Caso contrario ocurrió en T0 donde no se utilizó Cal ni fertilizante presentando los menores valores en las variables antes mencionadas como era de esperarse. Puede observarse en el T2 que a pesar de no haberse utilizado Cal, la fertilización es aprovechada por las plantas para su buen desarrollo, no encontrándose diferencias estadística entre T2 y T3 repercutiendo en esto, el carácter de tolerancia a la acidez de las líneas evaluadas (tabla 1). El mayor porcentaje de vaneamiento se presentó en los tratamientos T0 y T1 como respuesta a la falta de nutrientes en el suelo para el adecuado llenado del grano. El periodo vegetativo fue de 102 días en el G2 (línea CIAT 930210) y 118 días para los demás genotipos. El mayor porcentaje de rendimiento de molinería se presentó en el T3 puesto que

fueron plantas con mejor nutrición que los demás tratamientos (tabla 2). En el índice de pilada se presentaron valores bajos según la escala de clasificación del CIAT en todos los tratamientos y genotipos, esto se presentó debido a la porosidad que presentó el grano en estos genotipos. El contenido de amilosa mostró valores bajos o sea que se cocinan muy pegajosos, esta variable está ligada al carácter genético de las líneas (tabla 2).

## CONCLUSIONES

- Se observó que no hubo diferencia significativa entre los genotipos utilizados en el ensayo, lo cual quiere decir que cualquiera de estos genotipos que se utilice para cultivar va a comportarse de igual forma en las condiciones de estudio.
- Se encontraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos, siendo los tratamientos T2 (con fertilización) y T3 (aplicación de cal mas fertilización) los que arrojaron los rendimientos mas altos, (4.1 t/ha y 4.2 t/ha, respectivamente) superando al testigo T0 en 3.1 t/ha y 3.2 t/ha.
- El análisis económico mostró que el tratamiento con mejor resultado fue el tratamiento T2 (fertilización de acuerdo al análisis de suelo) por cuanto los costos de producción aunque están por encima de los tratamientos T0 y T1, fue el que mejor rendimiento presentó y por ende mayores utilidades.
- Se encontró que el sólo encalado no es suficiente para obtener buenos rendimientos, con estos genotipos en este tipo de suelo, por lo tanto la aplicación de cal debe ser complementaria a la fertilización.

## RECOMENDACIONES

Estos genotipos se deben seguir probando en diferentes localidades en la zona, comparándolos con otras variedades nativas y comerciales utilizadas en la región, para así determinar mejor su adaptación y aceptación por parte de los agricultores y poder entregar materiales promisorios de altos rendimientos.

Para cultivar estos genotipos tolerantes a la acidez por aluminio, la fertilización debe ser complementada con aplicación de cal en forma de fertilizante para suplir las posibles deficiencias de este elemento y a la vez, ir mejorando los suelos a mediano y largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

DE LOS RIOS, Gilma. Dos nuevas variedades de arroz para los Llanos Orientales. En: Arroz. Vol. 38, No. 359 (mar.-abr. 1989);

EVALUACIÓN DE la calidad del arroz: Guión. S.p.i.s.f. 16 p. Transcripción de la cinta magnetofónica correspondiente a este mismo tema.

FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS, Cuota de fomento. Investigación en arroz. Bogotá Subgerencia técnica, División de investigación, 1989, p 81-83.

GARAVITO NEIRA, Fabio. Propiedades Químicas de los suelos. Bogotá : Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1974. 413 p. (IGAC; Vol. 10, No. 2).

GOMEZ TERAN, Mario Augusto y UBARNES ESPITIA, Eder José. Evaluación del comportamiento agronómico, crecimiento y desarrollo de ocho genotipos de maíz (*Zea maíz*) bajo estrés de acidez por aluminio en los suelos ácidos de Ayapel (Córdoba). Montería, 1996.

70 p. Tesis de Grado (Ingeniero Agrónomo). Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias Agrícolas.

JENNINGS P, R; COFFMAN W,R y DAUFFMAN H,E. “ Mejoramiento de arroz , Cali, CIAT 1981, pág. 413.(Serie CIAT número 095R-3) 15 BN 89206-66. 273 p.

LEAL MONSALVE.,Dario *et al.* Dos nuevas variedades de arroz para el piedemonte llanero: Oryzica Llanos 4 y Oryzica Llano 5. En : Arroz. Vol. 38, No. 362 (sep.-oct. 1989); p. 11-21.

-----., *et al.* Oryzica Sabana 6 : Variedad de arroz para sistemas sostenibles de producción en suelos de sabana. Cali : CIAT - Fedearroz - ICA, 1991. 1 h. (Plegable de divulgación ; No. 238).

-----., DÁVALOS R., Alberto y URUEÑA G., Edgar. Oryzica Llanos 4 : variedad de arroz de alta producción. Cali : CIAT - Fedearroz - ICA, 1991. 1 h. (Plegable de divulgación ; No. 213).

-----., DELGADO H., Hernando y URUEÑA G., Edgar. Oryzica Llanos 5: variedad de arroz resistentes a enfermedades y plagas. Villavicencio : ICA, Regional 8, 1988. 1 h. (Plegable de divulgación; No. 214).

MARTÍNEZ, C. P. Mejoramiento en arroz seco para América latina. p. 233-242. en: Arroz investigación y producción. Cali: PNUD. CIAT 1985, 696 p.

PALACIO RODRIGUEZ, Willian y SUAREZ ATENCIA José ney Edwin, Comportamiento agronómico de nueve líneas promisorias de arroz (*Arroz sativa*) bajo condiciones de seco en suelos ácidos del alto sinú. 1996. 74 p. Tesis de Grado (Ingeniero Agrónomo). Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias Agrícolas.

ROCHA, R y *et al.* Estudio general de suelos para fines agrícolas en los Municipios de Ayapel y Pueblo Nuevo, Córdoba. Bogotá, Instituto geográfico "Agustín Codazzi". 1973.

SALINAS, José G. y VALENCIA, Carlos A. Oxisoles y ultisoles en America Tropical. I . Distribución, importancia y propiedades físicas: guía de estudio. Cali : CIAT, 1983. 53 p. (serie 04sp-02.03).



Tabla 1. Valor promedio de Número de macollas/m<sup>2</sup>, Número de panículas /m<sup>2</sup>, Longitud de la panícula, Número de granos /panícula , % de vaneamiento, Altura de plantas.

GENOTIPO	TRATAMIENTO	Número de macollas /m <sup>2</sup>	Número de panículas /m <sup>2</sup>	Longitud de la panícula (cm)	Número de granos /panícula	% de vaneamiento	Altura de plantas (cm)
G1	T0	257.33	191.00	13.33	36.33	27.31	48.33
	T1	402.66	315.60	17.66	51.30	30.47	58.33
	T2	588.00	327.60	24.33	115.00	12.97	87.66
	T3	696.00	346.60	24.66	118.00	12.71	91.66
G2	T0	225.00	197.60	12.33	41.66	20.25	51.66
	T1	400.33	316.60	16.66	57.00	12.44	73.33
	T2	600.00	344.60	24.33	110.33	7.36	85.00
	T3	688.00	367.30	25.33	116.00	7.38	90.00
G3	T0	378.66	206.00	12.33	26.66	25.85	56.66
	T1	430.66	318.00	19.66	60.33	22.56	78.33
	T2	552.00	327.60	23.00	120.33	10.39	106.66
	T3	636.00	358.30	27.00	116.66	10.23	106.66
G4	T0	209.33	193.30	11.66	28.66	27.77	53.33
	T1	309.33	315.30	17.66	55.33	18.85	74.33
	T2	556.00	334.30	23.33	120.33	11.32	100.00
	T3	612.00	346.00	26.66	123.00	10.89	106.66

C.V (a)  
C.V (b)

Tabla 2. Valor promedio de Peso de mil granos, Rendimiento (kg/ha), Rendimiento de molinería, Índice de pilada, Contenido de amilosa.

GENOTIPO	TRATAMIENTO	Peso de mil granos (gr)	Rendimiento (kg/ha)	Rendimiento de molinería (%)	Índice de pilada (%)	Contenido de amilosa
G1	T0	15.87	1094.00	71.38	22.29	20.33
	T1	16.33	1299.66	69.99	28.28	21.00
	T2	20.60	4283.33	77.63	34.33	20.33
	T3	20.30	4291.33	79.19	37.30	18.33
G2	T0	18.00	1088.67	69.44	20.77	21.33
	T1	22.13	1099.67	71.40	28.42	22.00
	T2	18.98	4000.00	75.98	32.96	19.33
	T3	18.01	4027.67	79.16	38.18	20.00
G3	T0	17.14	1091.33	70.89	22.05	20.66
	T1	12.95	1310.67	71.50	30.07	22.33
	T2	19.57	4145.00	75.64	34.80	22.33
	T3	23.20	4280.00	79.10	38.25	19.33
G4	T0	14.06	1094.00	69.41	21.23	20.00
	T1	18.43	1269.00	72.19	29.19	21.66
	T2	20.88	4206.67	78.52	34.46	20.33
	T3	22.42	4249.67	77.49	36.12	19.00
C.V (a)						
C.V (b)						