

CLASIFICACIÓN DE BIOTIPOS DE ARROZ ROJO (*Oryza sativa* L.) EN ZONAS ARROCERAS DE PINAR DEL RÍO

R. Morejón[✉], Elena López, G. S. Díaz y Sandra H. Díaz

ABSTRACT. The study was developed in “Los Palacios” Rice Research Station, where 33 types of red rice were seeded in pots. They were collected in enterprises and small farmer’s areas in Pinar del Río province and J-104 cv was used as check, with the objective to identify and classify the materials under study. Morphological variables were evaluated, whose data were processed by multivariate analysis methods and biotypes classified in 27 classes. This classification permitted to arrange four essential red rice groups: “varietales”, “pipones”, “barbudos” and “rayones”. Also, they were divided into subgroups. Some of the most important characteristics of each of them are presented.

Key words: red rice, weeds, classification, identification

INTRODUCCION

El arroz rojo es una maleza nociva de difícil control en muchas áreas arroceras del mundo, por pertenecer al mismo género y especie de las variedades comerciales de arroz (1).

Varios factores como el desconocimiento de aspectos biológicos, el empleo de semilla no certificada, el cultivo continuo de este cereal y el uso deficiente de medidas preventivas y prácticas culturales, han llevado a incrementar la diversidad de biotipos de arroz rojo (1, 2).

La presencia de tan indeseada planta en áreas de producción del CAI Arrocerero “Los Palacios” está considerada como una de las causas fundamentales de los bajos rendimientos que presenta esta entidad, considerada con mezcla de media a intensa, por lo que su control constituye en estos momentos una tarea priorizada (3).

Algunos productores han mostrado su interés en contar con una guía que facilite la labor preventiva en aquellos lugares que aún no están en estado crítico, ya que el peligro de aumentar la infestación está latente por las múltiples vías en que pueden incrementarse estas poblaciones.

Por todo lo antes expuesto, el objetivo de este trabajo fue establecer la identificación y clasificación de los distintos biotipos de arroz rojo existentes en zonas estatales y de popularización en la provincia de Pinar del Río.

Ms.C. R. Morejón y Ms.C. Sandra H. Díaz, Investigadores; Ms.C. G. S. Díaz, Investigador Agregado de la Estación Experimental del Arroz “Los Palacios”, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana; Elena López de la Estación de Alevinaje, San Cristóbal, Pinar del Río, Cuba.

✉ palacios@inca.edu.cu

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en la Estación Experimental del Arroz “Los Palacios”, donde se sembraron en macetas 33 tipos de arroz rojo, colectados en zonas arroceras estatales y de popularización de la provincia de Pinar del Río, y la variedad J-104 como testigo, con el objetivo de identificar y clasificar el material en estudio. Se evaluaron variables morfológicas, cuyos datos fueron procesados por métodos de Análisis Multivariado, todo lo cual permitió una clasificación de los biotipos en 27 clases. A partir de esta clasificación se conformaron cuatro grupos principales de arroz rojo: varietales, pipones, barbudos y rayones, divididos en subgrupos, presentándose algunas de las características más importantes de cada uno de ellos.

Palabras clave: arroz rojo, malezas, clasificación, identificación

MATERIALES Y MÉTODOS

El material vegetal estudiado se obtuvo mediante colecta en áreas del sector especializado estatal (Granjas Arroceras “Sierra Maestra” y “Briones Montoto” pertenecientes al CAI Arrocerero “Los Palacios”), así como de la popularización en distintos puntos de la provincia de Pinar del Río (municipios La Palma, Consolación del Sur, San Cristóbal y Candelaria).

El estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental del Arroz “Los Palacios”, empleándose 33 tipos de arroz rojo y una variedad testigo (J-104). Todo el material fue sembrado en macetas, con suelo Hidromórfico Gley Nodular Ferruginoso (4), distribuido según un Diseño Completamente Aleatorizado con tres repeticiones y cinco plantas por maceta.

Los portadores de NPK utilizados fueron urea (0.97 g/maceta de N), superfosfato triple (0.6 g/maceta de P_2O_5) y cloruro de potasio (0.62 g/maceta de K_2O), según lo recomendado para el cultivo del arroz (5).

Se evaluaron los siguientes caracteres:

Características morfoagronómicas

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Porcentaje de germinación | 14. Ancho del grano cáscara |
| 2. Número de hijos por planta | 15. Grosor del grano cáscara |
| 3. Altura a los 30 días | 16. Color de la cáscara del grano |
| 4. Altura a los 60 días | 17. Color del apículo |
| 5. Largo de la hoja bandera | 18. Forma del grano cáscara |
| 6. Ancho de la hoja bandera | 19. Largo del grano descascarado |
| 7. Color de las hojas | 20. Ancho del grano descascarado |
| 8. Color del tallo | 21. Grosor del grano descascarado |
| 9. Color del grano inmaduro | 22. Color del pericarpio |
| 10. Presencia de barba | 23. Forma de la lígula |
| 11. Color de la barba | 24. Largo de la barba |
| 12. Tipo de panícula | 25. Acame |
| 13. Largo del grano cáscara | 26. Cantidad de panículas por plantas |

Parámetros fenológicos tomados en cuenta:

- ⇒ tiempo de germinación
- ⇒ duración de las diferentes fenofases
- ⇒ duración del ciclo del cultivo.

De los tipos iniciales de arroz, cinco fueron eliminados del estudio: dos no germinaron, dos no presentaron fecundación, por lo que no pudieron ser evaluados los caracteres de la semilla y uno no mantuvo las características con las que fue colectado, quedando así 28 biotipos de rojos más la variedad J-104.

Los datos fueron procesados mediante los Análisis Multivariado de Factorial de Correspondencia y Conglomerados (6).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta el Análisis Factorial de Correspondencia, los valores propios y porcentaje de contribución y acumulado de los factores se muestran en la Tabla I.

Tabla I. Valores propios y porcentaje de contribución y acumulado de los factores

	Factores				
	I	II	III	IV	V
Valores propios	4.4792	3.2761	2.0730	0.9825	0.0356
% Contribución	37.2 %	12.6 %	9.5 %	3.1 %	0.5 %
% Acumulado	37.2 %	49.8 %	59.3 %	62.4 %	62.9 %

El porcentaje de contribución de los dos primeros factores es bajo, nótese que solo explican el 49.8 % de la variabilidad total; esto puede deberse (6, 7) a la gran variabilidad existente en el material. En la distribución de los individuos que ofrece el Factorial de Correspondencia (Figura 1), se destaca la posición que ocupa el testigo, alejado de los arroces rojos.

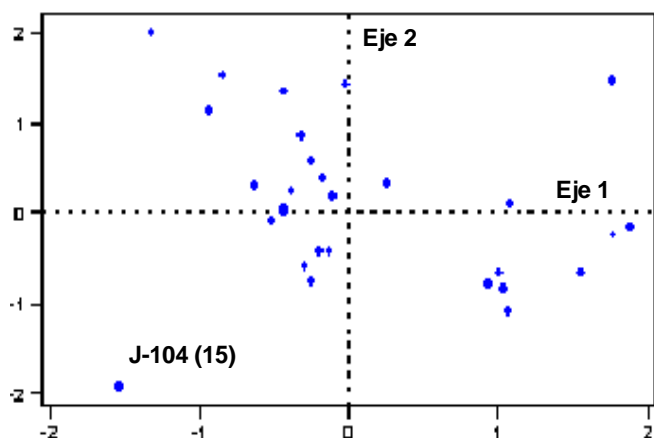


Figura 1. Distribución de los genotipos para los dos primeros factores

Para una buena agrupación del material se utilizó el Análisis de Conglomerados, donde en su dendrograma (Figura 2) se observa lo distante que se encuentran los individuos unos de otros, formándose así 16 clases. La distribución de los biotipos por clases aparecen en la Tabla II.

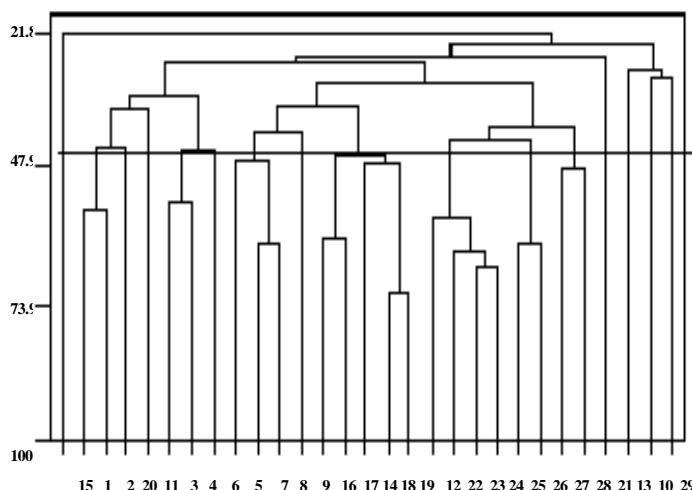


Figura 2. Dendrograma obtenido a través del Análisis de Conglomerados

Tabla II. Distribución de los biotipos por clases, según el Análisis de Conglomerados

Clases	Biotipos	Efectivos	Clases	Biotipos	Efectivos
I	1, 2	2	IX	13	1
II	3, 4	2	X	14, 16, 17, 18, 19	5
III	5, 7, 8	3	XI	15	1
IV	6	1	XII	20	1
V	9	1	XIII	21	1
VI	10	1	XIV	25, 26	2
VII	11	1	XV	27, 28	2
VIII	12, 22, 23, 24	4	XVI	29	1

Es importante señalar que la variedad testigo aparece incluida en una clase aparte (XI), mostrándose su diferencia morfológica bien marcada respecto a los diferentes tipos de arroz rojo existentes en la zona.

En sentido general, el porcentaje de germinación de los arroces rojos es superior al de las variedades comerciales, así como el ancho de sus hojas y el número de hijos por planta. Este último le permite una mayor capacidad para competir, ganando espacio y luz, asegurando una buena producción de panículas al final de la fase reproductiva (1).

A partir de esta clasificación se conformaron cuatro grupos principales de arroces rojos: varietales, pipones, barbudos y rayones, divididos en subgrupos, atendiendo a las características evaluadas. En la Tabla III se muestra la ubicación, en cada uno de estos grupos y subgrupos, de las clases obtenidas por el Análisis de Conglomerados.

Algunas de las características más importantes que permitieron realizar la clasificación en grupos y subgrupos de arroces rojos son las siguientes:

Varietal: Es el más complejo de diferenciar por su parecido a la planta y el grano de la variedad comercial.

• **Subgrupos**

↳ **Varietal 1:** Presenta grano largo, sin arista semejante al de la variedad J-104, aunque este grano resulta más delgado. Presenta hoja bandera pequeña. La altura es similar a la de la variedad comercial J-104.

Tabla III. Distribución de las clases obtenidas por el Análisis de Conglomerado en los cuatro grupos principales y subgrupos de arroces rojos

Grupos	Subgrupos	Clases	Individuos
Varietales	Varietal 1	XII	20
	Varietal 2	XIII	21
	Varietal 3	VIII	12, 22, 23, 24
	Varietal 4	II, IV	3, 4, 6
Pipones	Desgranado	XIV	25, 26
	Japónico	I	1, 2
	Punto rojo	V	9
	Vela	IX	13
Barbudos	Glumas negras	VII	11
	Glumas doradas	XI	10
	Paja Café	XV	27, 28
	Paja Limpia	X	14, 16, 17, 18, 19
Rayones	Punteado	III	5, 7, 8
	Manchado	VI, XVI	29

↳ *Varietal 2*: El grano es recto y semi-ancho, semejante al de la variedad comercial, aunque suele ser más corto. Algunos granos presentan aristas incipientes. Las hojas son delgadas y su hoja bandera es corta. Es de mayor altura que la J-104.

↳ *Varietal 3*: Presenta grano extralargo y grueso sin arista. Las glumas son de color pajizo. La hoja bandera es larga.

↳ *Varietal 4*: El grano es mediano semi-ancho, sin arista, semejante al del arroz silvestre y el color de las glumas es dorado. A pesar de tener el pericarpio blanco, se incluye en el grupo de los rojos por su facilidad para el desgrane.

Los arroces rojos varietales tienden a confundir, pudiendo invalidar lotes de semillas por su presencia en los análisis de calidad y se afirma por varios autores que surgen de hibridaciones con las variedades comerciales (3, 8). *Pipones*: Este grupo presenta tamaño de grano de corto a largo, ancho y con ligero abultamiento en la parte media, que ha hecho la sugerencia de llamarles pipón. Tiene como característica general el ser muy susceptible al desgrane.

• Subgrupos

↳ *Pipón desgranador*: Presenta grano largo, ancho, sin arista, con glumas de color pajizo. La planta presenta hojas largas y anchas, la hoja bandera es larga.

↳ *Pipón japonico*: Tiene el grano corto y ancho, casi redondo como los granos del arroz japonico. Las glumas son de color pajizo con un punto rojo en el ápice de la semilla y sin arista. La hoja bandera es corta.

↳ *Pipón punto rojo*: El grano es largo y ancho con arista mediana. Las glumas son de color pajizo con un punto rojo en el ápice de la semilla. Planta de porte semi-enano. La hoja bandera es larga.

↳ *Pipón vela*: Se le denomina así por su panícula compacta en forma de vela, el grano es largo y ancho, más pequeño que el punto rojo y sin arista. Las glumas de color pajizo con un punto rojo en el ápice. La planta es de porte semi-enano. La hoja bandera es larga.

Barbudos: La característica principal de este grupo es la presencia de granos largos y aplanados, con arista muy larga. Las glumas son de diferentes colores y oscilan entre negro, marrón y pajizo.

• Subgrupos

↳ *Barbudos glumas negras*: Tiene plantas altas, con hojas largas y delgadas, la hoja bandera es larga pero no sobresale de la panícula.

↳ *Barbudos glumas doradas*: Posee arista dorada o pajiza. Las glumas son de color dorado con franjas marrón. Presenta grano largo y aplanado, con hojas largas y anchas. La planta es de porte semi-enano pero sobresale siempre de las variedades comerciales.

Todo parece indicar que es común, en una misma arrocería, encontrar de un tipo o de otro de arroz rojo, siendo altamente nocivos todos, pero las formas barbudos de glumas negras y doradas son muy agresivas en los arrozales (9). Estos tipos son los más abundantes y persistentes en las arroceras estatales cubanas y del sector de la popularización (3).

Algunos autores al intentar realizar una clasificación de los arroces rojos imperantes en los Estados Unidos, llegaron a la conclusión de que solo habían dos tipos de rojos, los de glumas negras y los de glumas color pajizo, y que el resto son formas intermedias que van hacia esos tipos (10).

↳ *Barbudo paja café*: La mayoría de los granos presenta arista muy larga de color marrón o negro, aunque pueden encontrarse granos en la misma panícula con o sin barba, las glumas son de color pajizo, marrón o negro. Los granos son largos y anchos. Es el de mayor altura. Tiene hojas muy largas y anchas. Este tipo de arroz rojo es potencialmente muy peligroso, dado el corto período de vida que tiene; sus granos no pueden ser consumidos por los pájaros, todo lo que conduce a acumular semillas en el suelo (3).

↳ *Barbudo paja limpia*: Las aristas y las glumas son de color pajizo, muy uniforme. El grano es mediano y ovalado. Es una planta alta, con hojas delgadas y de hoja bandera larga.

Rayones: Este grupo de arroces rojos se caracteriza por tener glumas de dos colores en forma moteada y los granos no son aristadas.

• Subgrupos

↳ *Rayón punteado*: Las glumas son de color negro con manchas amarillas. El grano es largo, ancho y aplanado. La planta es de porte alto, con hojas delgadas y hoja bandera larga.

↳ *Rayón manchado*: Las glumas son moteadas de color marrón oscuro y claro. El grano es largo y ancho. La planta es semi-enana, con hojas delgadas y la hoja bandera es larga.

En general, los arroces rojos se caracterizan por poseer algunos caracteres superiores a las variedades comerciales, que les permite una alta competitividad en los cultivos de arroz (1).

Otro dato importante del arroz "Jíbaro", como es conocido por los campesinos, es que éste compite con el arroz comercial por los nutrientes del suelo, la luz solar, el agua, etc. y además es atacado frecuentemente por plagas y enfermedades del arroz. A esto le sumamos los inconvenientes que causa la presencia de estas mezclas varietales en el proceso industrial, donde provoca un mayor número de granos partidos al ser necesario un pulido más intensivo de estos, su más baja calidad culinaria, la devaluación de los precios en el mercado y que pueden mantener latencia por espacio de tiempo mayor de 10 años (11).

Estas agrupaciones no pretenden ser una clasificación taxonómica, sino más bien una guía para mencionar los rojos de las zonas arroceras de Pinar del Río y que puedan servir de base para estudios posteriores, con el fin de ampliar la información que aporta este estudio y encontrar y ajustar patrones para su manejo.

REFERENCIAS

1. Montealegre, F. y Clavijo, J. Tipos de Arroz Rojo en Colombia. *Arroz*, 1991, vol. 40, no. 373.
2. Jorge, A. y Barquin, M. El Arroz Rojo. *Arroz*, 1993, oct.-nov.
3. Díaz, G. S. Tecnología Integral para el control del arroz rojo. Informe Final de Proyecto. 2001. 52 p.
4. Cuba. Ministerio de la Agricultura, Instituto de Suelos. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana : AGRINFOR, 1999, 64 p.
5. Cuba MINAGRI. Instructivo técnico del arroz. Unión de CAI Arroceros de Cuba. 1994.
6. Varela, M. Análisis multivariado de datos, aplicación a las ciencias agrícolas. La Habana: INCA, 1998. 56 p.
7. Morejón, R. Aplicación de técnicas multivariadas en la clasificación morfoagronómica de genotipos de arroz obtenidos en la Estación Experimental "Los Palacios". *Cultivos Tropicales*, 2001, vol. 22, no. 1, p. 43-48.
8. Huey, B. A. y Baldwin, F. L. Red rice control. Red Rice: Research and control. *Texas Agric. Exp. Station. Bull.*, 1999, no. 1270, p. 19-25.
9. Smith, R. J. Weed thresholds in southern US rice (*Oryza sativa* L.). *Weed Technology*, 1998, vol. 2.
10. Fisher, A. J.; Ramírez, A. Red rice (*Oryza sativa* L.): competition studies for management decisions. Taylor & Francis Ltd. 1996, p. 133-138.
11. Antigua, G. Las mezclas varietales: Su influencia negativa en la obtención de altos rendimientos. Investigaciones que se realizaron. Medidas de control utilizadas. Recomendaciones para su control. 1990.

Recibido: 7 de septiembre del 2001

Aceptado: 6 de diciembre del 2001

Cursos de Verano

Precio: 200 USD

Uso de técnicas biotecnológicas y nucleares en el mejoramiento genético para la tolerancia al estrés abiótico

Coordinador: Dra.C. María C. González Cepero

Duración: 30 horas

Fecha: 1 al 5 de julio



SOLICITAR INFORMACIÓN

Dr.C. Walfredo Torres de la Noval
Dirección de Educación, Servicios Informativos
y Relaciones Públicas
Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)
Gaveta Postal 1, San José de las Lajas,
La Habana, Cuba. CP 32700
Telef: (53) (64) 6-3773
Fax: (53) (64) 6-3867
E.mail: posgrado@inca.edu.cu