

Fitopatología

Identificación de razas fisiológicas de *Piricularia* *Oryzae* Cav. en Colombia*

GUILLERMO E. GALVEZ E. y J. CARLOS LOZANO T.**

INTRODUCCION

El añublo, debido al hongo *Piricularia oryzae* Cav., ha causado pérdidas considerables en los cultivos de arroz en varias regiones del país. Este patógeno es muy variable, y por lo tanto, consiste de muchas razas fisiológicas, las cuales deben determinarse si se quieren tener medidas de control adecuadas para la enfermedad.

La existencia de razas de *P. oryzae*, causante del añublo, bruzone, fuego, "Imchi", o "blast" del arroz, fue registrada primero por Sasaki en el Japón en 1922 (12). Subsecuentemente se han caracterizado razas del hongo en los Estados Unidos (2, 3, 7, 8, 9 y 10). Japón (6), Taiwan (5), India (11), Korea (1) y en las Filipinas (7). Hasta el presente no se han determinado las razas existentes en ningún país latinoamericano, incluyendo Colombia, excepto por envíos ocasionales de cultivos a los Estados Unidos.

En los últimos años ha habido una enorme preocupación por estandarizar las variedades diferenciales y los métodos de investigación (4, 10) para poder comparar a una escala internacional las razas hasta ahora encontradas. La mayor parte de estas razas han sido determinadas en cada país usando sus propias variedades diferenciales, y de esta manera se han identificado más de 100 razas del patógeno.

En estos estudios se usaron las 10 variedades utilizadas por Latterell (comunicación personal), las cuales han sido reducidas a 8 por un comité de científicos de los Estados Unidos y el Japón (4).

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos del estudio de aislamientos del hongo procedentes de varias regiones de Colombia, y la distribución y prevalencia de las razas en el país.

* Contribución N° 57 del Programa de Fitopatología del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

** Director y Fitopatólogo Agregado, respectivamente. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Tibaitatá, Apartado Aéreo 7984, Bogotá, Colombia.

MATERIALES Y METODOS

Aislamientos. Se obtuvieron 50 aislamientos monospóricos de especímenes colectados en el Cauca, Valle del Cauca, Tolima, Meta, Córdoba y Santander.

El hongo se cultivó usualmente en medio de Papa-Dextrosa-Agar (PDA) más agua de coco, aunque con ciertos cultivos fue necesario utilizar otros medios como Agar más "Rice polish", para obtener una adecuada esporulación.

Varietades. Se usaron las 10 variedades diferenciales siguientes: Raminad Str. 3, NP-125, Usen, Dular, Kanto 51, Sha-tiao-tsao (C.I. 8970 [S]), Caloro, Aichi-asahi e Ishikarishiroke. Se incluyeron, además, las variedades Bluebonnet 50 y Napal.

Inoculación. Se utilizó una suspensión de esporas, que tenía de 20-30 esporas por campo microscópico (150X). Estas esporas provinieron de cultivos puros que se mantuvieron a 20°C y a 10 horas de luz continua.

La suspensión fue nebulizada de tal manera que las esporas no fueron impulsadas directamente del aspersor a la planta sino que cayeran por gravedad suavemente sobre las hojas para asegurar una inoculación uniforme.

Las plantas de 3-4 hojas, después de la inoculación, se conservaron en cámara húmeda por unas 48 horas a temperatura de 20-22°C, y luego se pasaron a cámaras de crecimiento a 26°C, 90-95 % de humedad relativa y con 16 horas de luz continua.

La calificación de la reacción de las variedades se efectuó 6-8 días después de la inoculación, usándose la escala recomendada de 1 a 5, la cual se convierte en resistente (R) si la lectura es 1 ó 2, intermedia (M) si 3, y susceptible (S) si la reacción es tipo 4 ó 5.

La identificación de las razas se efectuó usando las tablas suministradas personalmente por Latterell y Atkins, correspondientes a los artículos que estos autores publicarán sobre este tema durante el presente año.

RESULTADOS

Los resultados de identificación básicamente fueron los mismos: sea utilizando las 10 variedades de Latterell, o bien las 8 propuestas por el grupo de Atkins. Se encontró usando los dos sistemas que existían hasta el momento, por lo menos 14 razas del hongo, 6 previamente registradas, y 8 nuevas.

La clasificación de ellas según Latterell se presenta en la Tabla 1, donde se observa la presencia de las razas 3, 5, 6, 25, 32 y 38 de las encontradas previamente en otros países; las razas 39 y 40 determinadas entre las nuevas por Latterell (comunicación personal) de material colombiano, y confirmadas por estos estudios; y finalmente las razas que se registran temporalmente con los números 45, 46, 47, 48, 49 y 50.

Utilizando, por otra parte, el sistema de Atkins y sus colaboradores (4) que se muestra en la Tabla 2, se tiene las registradas en otros países IA-4, ID-8, ID-9, IG-1, IG-2, e IH-1, y las nuevas IA-5, IA-6, IB-8, IB-9, IC-6, IG-3 e II-1. Es necesario observar que para esta última raza

TABLE 1. - Reacción del grupo de variedades diferenciales de *Latterell* y sus colaboradores, y de *Napal* y *Bluebonnet 50 a* cultivos monospóricos de *Piricularia oryzae* de Colombia.

Variedad	GRUPO D E R A Z A S													
	3	5	6	25	32	38	39	40	45	46	47	48	49	50
Raminad Strain 3 ..	R (a)	R	R	S	R	R	R	R	S	S	R	R	R	R
Zenith	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S	S	S	R	R
NP 125	R	R	R	S	R	R	R	S	R	S	S	R	S	R
Usen	R	S	S	S	R	R	R	S	S	S	S	S	S	R
Dular	R	R	R	S	R	R	R	S	S	S	S	R	S	R
Kanto 51	R	R	R	S	R	R	R	S	S	S	S	R	S	R
Sha-tiao-tsao (S)	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	R
Caloro	S	R	S	S	R	S	R	S	R	S	R	S	S	R
Aichi-asahi (I)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Ishikarishiroke	S	R	S	S	R	S	R	S	R	S	R	S	S	R
Napal (I)	S	S	S	S	R	S	R	S	R	S	R	S	S	R
Bluebonnet 50	S	S	S	S	R	S	R	S	S	S	S	S	S	R
Raza según Atkins <i>et al.</i>	IG-1	ID-9	ID-8	IA-4	IG-2	IG-3	II-1	IB-7	IA-5	IA-6	IB-8	IB-9	IC-6	IH-1
Nº de cultivos	2	4	14	1	2	1	5	4	4	2	3	2	1	5

(a) R = Resistente; S = Susceptible.

TABLE 2: - *Reacción del grupo internacional de variedades diferenciales de Atkins y sus colaboradores y de Napal y Bluebonnet 50 a cultivos monosporicos de Piricularia oryzae de Colombia.*

Variedad	GRUPO DE RAZAS													
	IA-4	IA-5	IA-6	IB-7	IB-8	IB-9	IC-6	ID-8	ID-9	IG-1	IG-2	IG-3	IH-1	II-1
Raminad Str. 3 (A)	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Zenith (B)	R	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
NP-125 (C)	S	R	S	S	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R
Usen (D)	S	S	S	S	S	R	S	R	R	R	R	S	R	R
Dular (E)	S	S	S	S	R	R	S	R	R	R	R	R	R	R
Karfo 51 (F)	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Sha-tiaø-tsaø (S)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R
Calorø (H)	S	R	S	S	R	S	S	S	R	S	R	S	S	R
Napal (I)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S
Bluebonnet 50	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S
Raza según Latterell	25	45	46	40	47	48	49	6	5	3	32	38	50	39
Nº de cultivos	1	4	2	4	3	2	1	14	4	2	2	1	5	5

R = Resistente; S = Susceptible.

es preciso aumentar un grupo de los 8 propuestos bajo la denominación II. Además la IA-4 corresponde a la raza U.S. 25, que se presentó en los Estados Unidos únicamente en laboratorio como resultado de una mutación del hongo en cultivo artificial.

Las razas más prevalentes son la 6 o (ID-8) en un 30 %, y las 5 (ID-9), 39 (II-1), 40 (IB-7), 46 (IA-6) y 47 (IB-8). El 20 % está comprendido por las razas restantes 3 (IG-1), 25 (IA-4), 32 (IG-2), 38 (IG-3), 45 (IA-5), 48 (IB-9), 49 (IC-6) y 50 (IH-1). Esta prevalencia se presenta por zonas del país en la Tabla 3.

TABLA 3. - Distribución y prevalencia de razas de *Piricularia oryzae* en Colombia.

Departamento y Municipio de origen	RAZA Y NUMERO DE VECES DETERMINADA													
	3 IG-1	5 ID-9	6 ID-8	25 IA-4	32 IG-2	38 IG-3	39 II-1	40 IB-7	41 IA-5	42 IA-6	43 IB-8	44 IB-9	45 IC-6	46 IH-1
Cauca														
Caloto					1		1							
Corinto			2											
Córdoba														1
Montería														
Meta				1				1						2
Acacías				1				1						
Cumaral			1									1		
Guamal									2	2				2
San Martín											3		1	
V. vicencio		1						1						
S. del Sur														
Bucaramanga		1	2		1		2							
Tolima														
Ambalema			1	1										
Espinal			1						2					
Ibagué	2		1											
Dolores			2											
Valle														
Cerrito			4											
Ginebra								1						
Jamundí								2						
Palmira							2							
Tuluá			1			1								
Total	2	4	14	1	2	1	5	5	4	2	3	1	1	5
Porcentaje (%)	4	8	28	2	4	2	10	10	8	4	6	2	2	10

DISCUSION

Se puede observar que el problema de *P. oryzae* en el país está aún más agravado por la presencia de razas nuevas. Esto realmente hace más difícil la adaptación de variedades extranjeras de arroz resistentes al patógeno, porque seguramente fueron creadas y probadas contra razas no

presentes o aún poco importantes en el país de origen. Estas variedades resistentes perderían todo su valor si no tienen un espectro amplio de resistencia, puesto que ésta se quebraría ante la presencia de nuevas razas del patógeno.

Estudiando la prevalencia y distribución de las razas se nota una amplia distribución por todas las zonas arroceras de la raza ID-8, y la presencia de una gama de razas en los Llanos, donde prácticamente están las 14 razas del hongo. Esta misma distribución o aún más amplia se notará una vez que se haya terminado un estudio en progreso con aislamientos procedentes de Córdoba, donde la enfermedad es muy severa año por año.

Estos estudios indican que el conjunto de las 10 variedades de Latterell es más favorable para la identificación de razas en Colombia que el grupo de 8 variedades propuesto por Atkins, que elimina las variedades Aichi-asahi e Ishikarishiroke del grupo anterior.

Según el sistema de Latterell se propone una denominación de las nuevas razas como 39, 40, 45, 46, 47, 48, 49 y 50. Las razas 39 y 40 fueron identificadas y denominadas por Latterell. Estos estudios presentan una confirmación de sus resultados.

Por otra parte, teniendo en cuenta el sistema internacional de los 8 grupos, propuesto por Atkins y sus colaboradores (4), las nuevas razas deberán conocerse como IA-4, IA-5, I-6, IB-7, IB-8, IB-9, IC-6, IG-3, e II-1. Con el fin de incluir esta última raza se propone la inclusión, o de la variedad Aichi-asahi, o de la variedad Napal para la formación de un noveno grupo II, y así poder incluir la raza II-L dentro de este sistema de identificación, la cual de otra manera quedaría excluida.

La raza U.S. 25 o IA-4, que se presentó en los Estados Unidos de una mutación de cultivo se ha encontrado ya naturalmente en la India (11), y ahora en Colombia.

Estos estudios servirán para orientar la zonificación de las nuevas variedades mejoradas según su resistencia a las razas prevalentes en cada zona arroceras de Colombia, y para acelerar los trabajos de mejoramiento del arroz en la consecución de variedades resistentes a las razas más prevalentes, a las más virulentas, o aquellas nueva que se vayan encontrando en el país.

RESUMEN

Usando las variedades diferenciales Raminad Str. 3, Zenith, NP-125, Usen, Dular, Kanto 51, Shao-tiao-tsao (S), Caloro, Aichi-asahi, e Ishikarishiroke se determinaron 14 razas de *Piricularia oryzae* en Colombia. Ocho de ellas no han sido registradas en otros países. La raza más prevalente fue la 6 o ID-8.

SUMMARY

Ten differential varieties of rice were used for the identification of races of *Piricularia oryzae* in Colombia. They were: Raminad Str. 3,

Zenith, P-125, Usen, Dular, Kanto 51, Shao-tiao-tsao (S), Caloro, Aichi-asahi and Ishikarishiroke. Fourteen races of the fungus were determined and 8 of them were new races. The most prevalent race was U.S. 6 or ID-8.

LITERATURA CITADA

1. AHN, C. J., and H. S. CHUNG. 1962. Studies on the physiologic races for rice blast fungus, *Piricularia oryzae*, in Korea. (In Korean with English summary). Seoul University Journal, Biology and Agriculture Series (D) 11: 77-83.
2. ATKINS, J. G. 1962. Prevalence and distribution of pathogenic races *Piricularia oryzae* in the U.S. Phytopathology 52: 2 (Abstr.).
3. ATKINS, J. G. 1965. Physiologic races of *Piricularia* in the Western Hemisphere, p. 243-244. In the rice blast disease proceedings of a symposium at the International Rice Research Institute, July 1963. Johns Hopkins Press, Baltimore.
4. ATKINS, J. G., ALICE L. ROBERT, C. R. ADAIL, K. GOTO, T. TOSAKA, R. YANAGIDA, M. YAMADA, and S. MATSUMOTO. An International set for rice varieties for differentiating races of *Piricularia oryzae*. (En prensa).
5. CHIU, T. J., C. C. CHIEN, and S. Y. LIN, 1965. Physiologic races of *Piricularia oryzae* in Taiwan, p. 245-255. In The rice blast disease, proceedings of a symposium at the International Research Institute, July 1963. John Hopkins Press, Baltimore.
6. GOTO, K. 1965. Physiologic races of *Piricularia oryzae* in Japan p. 237-242. In The rice blast disease, proceedings of a symposium at the International Rice Research Institute, July 1963. Johns Hopkins Press, Baltimore.
7. International Rice Research Institute. 1964. Study of the pathogenic races in the Philippines. p. 131-136. In 1964 Annual Report of the International Rice Research Institute Los Baños, Laguna, Philippines.
8. LATTERELL, FRANCES M., E. C. TULLIS, R. T. OTTEN, and A. GUGERNICK. 1954. Physiologic races of *Piricularia oryzae*. Phytopathology 44: 495. (Abstr.).
9. LATTERELL, FRANCES M., E. C. TULLIS, and J. W. COLLIER. 1960. Physiologic races of *Piricularia oryzae* Cav. Plant Dis. Repr. 44: 679-683.
10. LATTERELL, FRANCES M., M. A. MARCHETTI, and B. R. GROVE. 1965. Coordination of effort to establish an international system for race identification in *Piricularia oryzae*, p. 157-274. In The rice blast disease, proceedings of a symposium at the International Rice Research Institute, July 1963. Johns Hopkins Press, Baltimore.
11. PADMANABHAN, S. Y. 1965. Physiologic specialization of *Piricularia oryzae* Cav. the causal organism of blast disease of rice. Curr. Sci. 34: 307-308.
12. SASAKI, R. 1922. Existence of races in rice blast fungus. (In Japanese). J. Plant Diseases and Pests 9: 631-644.

Los autores agradecen la asistencia técnica de la señorita Alicia Pineda T. en estos trabajos. Así mismo expresan su gratitud a los técnicos de fomento de la Federación Nacional de Arroceros, y a los técnicos del Programa de Arroz del ICA por el envío de material enfermo. Expresan igualmente sus agradecimientos a los doctores Frances M. Latterell, J. A. Atkins y S. H. Ou, por el suministro oportuno de las variedades diferenciales.