



EL ANUBIO DEL ARROZ 1

(Pyricularia oryzae Cav.)

Jairo Castaño Z

Esta enfermedad se halla extensamente distribuida por todos los países arroceros del mundo.

No obstante ser el arroz (Oryza sativa L.) el cultivo más afectado por el patógeno, se conocen muchas gramíneas que padecen ataques similares, a saber: Panicum barbinode, Digitaria sanguinalis, D. horizontalis, Paspalum convexum, Setaria italica, Hordeum sativum var. hexastichum H., sativa var. vulgare y Triticum vulgare entre otras.

La enfermedad fue registrada por primera vez en China en el año de 1637. En el Japón fue conocida con el nombre de "Imochi-byo" desde 1704, "Brusone" en Italia desde 1828 y, "Blast" en Estados Unidos desde 1876. Más de 60 países han registrado la presencia de ésta enfermedad y es el factor limitante de la producción de arroz en el Japón, Taiwan, India, Estados Unidos y otros países Latino Americanos. La enfermedad ha llegado a ser importante en los trópicos debido a la inclinación de sembrar extensas áreas con una misma variedad y a la excesiva aplicación de fertilizantes particularmente nitrogenados.

---

\* Asistente de Investigación. Centro Internacional de Agricultura Tropical, (CIAT), Cali, Colombia. Abril de 1973.

BIBLIOTECA  
021508  
14 NOV 1995

Las pérdidas debidas al patógeno son muy variables. En Colombia puede causar pérdidas hasta en un 90% dependiendo de la zona de cultivo.

Cuando las condiciones son favorables para el hongo (variedad, temperatura, humedad relativa, fertilización, suelo y agua de irrigación), la enfermedad puede provocar grandes pérdidas o la completa destrucción del cultivo bien sea en estado de plántula (30 - 35 días) o en estado de panícula.

El hongo produce lesiones sobre hojas, nudos y diferentes partes de la panícula y granos. En las hojas y el cuello de la panícula se presentan los síntomas más fáciles de apreciar. En la hoja las lesiones tienen forma de huso y con terminación aguda en sus extremos, mostrando con frecuencia un centro de color grisáceo, bordes color pardo y un halo amarillento rodeando la mancha (Fig. 1 A). No obstante el tipo de lesión, número y color de las mismas varían con las condiciones ambientales y resistencia varietal. El daño más severo económicamente se presenta en el cuello de la panícula (Fig. 1 B). Aquel es más susceptible en los primeros estados de emergencia de la panícula, disminuyendo aquella a medida que la panícula madura. Las lesiones son de color pardo grisáceo y pueden circundar todo el cuello provocando la caída de la panícula por rotura o pudrición de la zona afectada. Cuando el ataque es temprano habrá vaneamiento total de la panícula. Si el ataque es tardío los granos se llenan parcialmente y su consistencia es quebradiza. En las ramificaciones de la panícula y granos la enfermedad se presenta en forma de manchas de color pardo. También es común encontrar lesiones en los nudos del tallo (Fig. 1 C).

El hongo produce conidias periformes, hialinas, biseptadas y nacen de un conidioforo simple siendo fácilmente diseminadas por el aire. El hongo

consiste de muchas razas fisiológicas las cuales difieren en su habilidad para atacar variedades de arroz. En el Japón han sido registradas 13 razas, en Taiwan 19, en la India 22, en U.S.A. 25 en Filipinas 89. Recientemente han sido identificadas 14 razas en Colombia, 17 en el Brazil y 24 en el Perú, totalizando 41 razas diferentes en estos países de América Latina.

El hongo parece poseer una gran variabilidad: de subcultivos monoconidiales se han determinado muchas razas, lo cual indica cambios genéticos del patógeno. Estos cambios son aún más complejos si tenemos en cuenta los resultados obtenidos en el IRRI en donde se identificaron más de 14 razas de 56 cultivos monoconidiales, procedentes de una sola lesión. Se asegura que la heterocariosis es la base de la variación del hongo. Asimismo, se reporta que las células tanto del micelio como de las conidias son multinucleadas y, el número de núcleos depende de las condiciones bajo las cuales el hongo está creciendo.

La temperatura óptima para el crecimiento micelial del hongo es de 28°C. El óptimo requerido para la esporulación es de 25-28°C. La mínima humedad relativa para la misma es del 89% incrementándose con humedades superiores al 93%. El óptimo de temperatura necesario para llevarse a cabo la germinación de la conidia está entre 25-28°C. Un 100% de humedad relativa y presencia de gotas de agua es esencial para efectuarse aquella.

El tiempo que requiere una conidia para formar una lesión visible es de 4-5 días. Las temperaturas favorables para la infección son similares a aquellas para crecimiento micelial, esporulación y germinación de la conidia.

Una lesión pequeña bajo condiciones óptimas puede producir 50-200 conidias por cada noche durante una semana. Una lesión típica puede producir de 2.000 a 6.000 conidias cada noche durante dos semanas. En condiciones extremas pueden ser depositadas unas 15.000.000 de conidias/m<sup>2</sup> en un campo de cultivo. Las conidias liberadas son llevadas por corriente de aire a las partes altas de la planta y de acá son diseminadas a otros sitios por la acción del viento.

La humedad del aire y saturación del suelo afectan grandemente la susceptibilidad de la planta al ataque de *F. oryzae*. Las plantas se tornan susceptibles cuando crecen en suelo seco, son moderadamente resistentes en suelo húmedo y más resistentes bajo condiciones de inundación constante. El grado de resistencia parece incrementarse en proporción a la cantidad de silicatos aplicados y también a la cantidad de silicón acumulado en los tejidos de las plantas. Pero el hecho de que algunas variedades con bajo contenido de silicón son resistentes a determinadas razas de hongos y aquellas con alto contenido de silicón son susceptibles, siendo el hongo capaz de invadir la células epidermales igualmente en variedades resistentes, indica que la naturaleza de la resistencia es mucho más que una simple protección mecánica.

Altas aplicaciones de nitrógeno provocan una fuerte incidencia de la enfermedad. Varios investigadores han demostrado que existe un marcado aumento de nitrógeno soluble, especialmente amino ácidos y aminos en plantas con fuertes aplicaciones de nitrógeno. Una estrecha correlación hay entre la severidad de la enfermedad y el contenido de nitrógeno soluble en plantas bajo varias condiciones ambientales.

Muchos trabajos se han realizado para tratar de contrarestar el ataque de la enfermedad haciendo uso de productos químicos. Aplicaciones de fungicidas al suelo han mostrado ser promisorias para el control de la enfermedad. Altas dosis de Benlate, NF 44, NF-35, Duter y Brestan han mostrado tener buena efectividad cuando son aplicados al suelo (Fig. 2). Más investigación al respecto se requiere para tratar de bajar la dosificación/ha a un nivel económico.

Algunos resultados de investigaciones realizadas por el CIAT respecto al control químico del añublo es aspersiones al follaje se resumen en el Cuadro 1.

En el trópico el control químico mediante aspersiones de fungicidas en el follaje se dificulta debido a las lluvias; de ahí que la utilización de quimoterapéuticos de acción sistémica se esté generalizando. Un control satisfactorio de la enfermedad requiere de la aplicación oportuna de quimoterapéuticos de acción sistémica en dosis apropiadas y con efecto residual prolongado.

Hasta el presente, el método más adecuado y económico para controlar la enfermedad es el empleo de variedades resistentes. La obtención de éstas implica probar las variedades extensamente en muchas áreas arroceras del mundo, seleccionando aquellas que muestren un amplio espectro de resistencia a las diferentes razas del hongo.

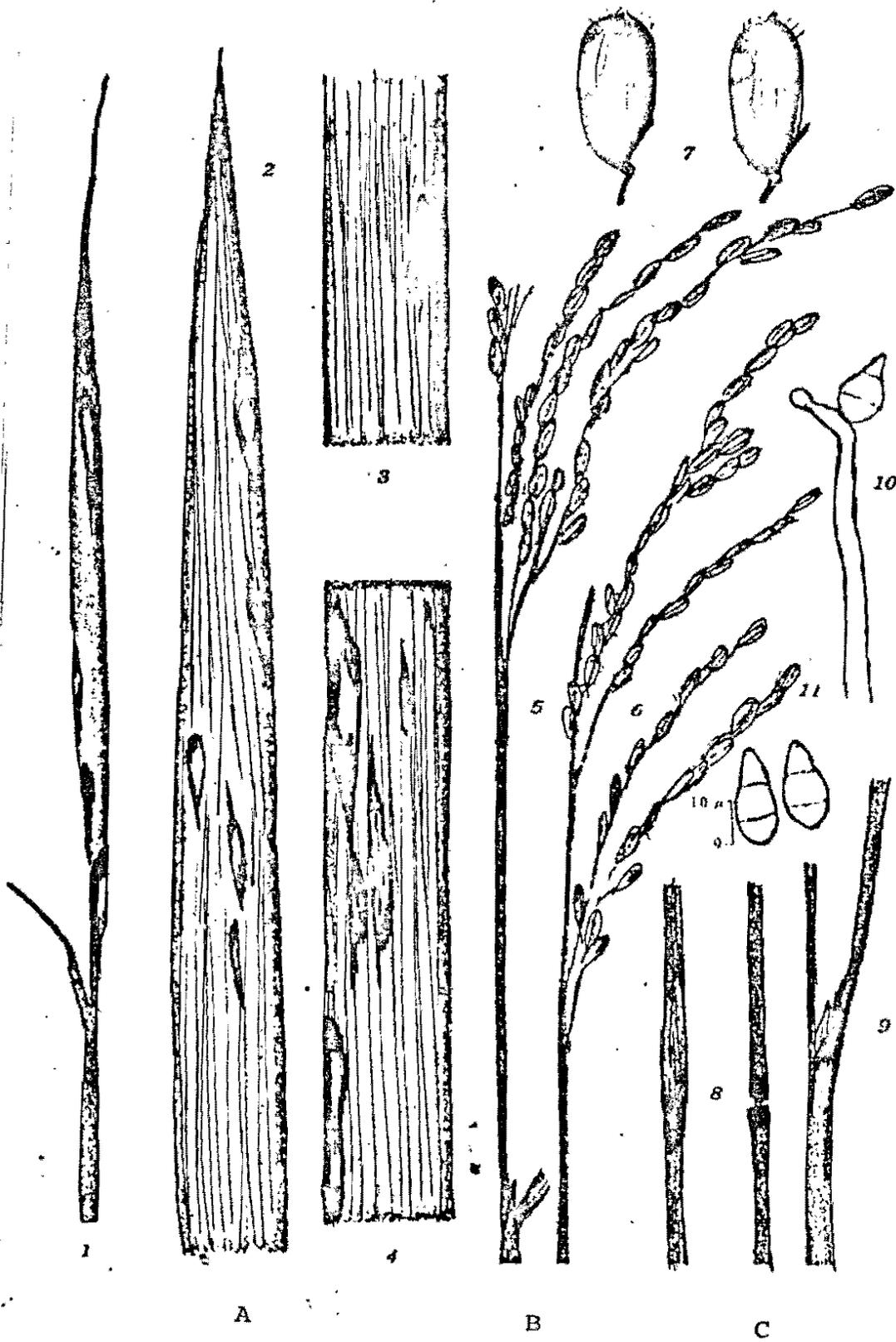
Con la adopción del sistema internacional de viveros se ha encontrado un gran número de variedades resistentes y algunas de éstas se están utilizando en programas de mejoramiento.

Para la evaluación de variedades resistentes a *P. oryzae* bajo condiciones óptimas de temperatura, humedad y otros factores que favorecen el desarrollo del patógeno, se hace uso del método desarrollado por el IRRI evaluando el material de acuerdo a la Escala Internacional de Calificación de 1 - 7 en donde 1, 2, 3 y 4 se refieren a tipo de lesión (Fig. 3), 5, 6 y 7 se refieren a porcentaje de área muerta, considerándose descartable todo aquel material que esté dentro de estos últimos tipos de calificación.

Estudios hechos en el IRRI muestran que muchos cambios se han observado en la reacción varietal. De 8.214 variedades probadas desde 1.962-64, se hallaron 1,457 variedades altamente resistentes, luego de 7 pruebas de los mismos viveros se seleccionaron 450 variedades, que más tarde se probaron diversos sitios de Filipinas. De esta evaluación 75 variedades fueron constantemente resistentes en todo el territorio de Filipinas.

En el año de 1969 el CIAT conformó un vivero con 1,190 variedades seleccionadas por su resistencia (tipo de lesión 1-4). Después de 28 pruebas en diferentes sitios de Colombia, 2 en Brasil, 1 en Perú y 1 en Guyana, solamente 168 variedades han permanecido resistentes. Algunas de esas variedades como Te-tep, Carreon, milagrosa, P3-1, Periyavellai, Colombia 1, Colombia 2 y Colombia 3, han mostrado poseer un amplio espectro de resistencia a todas las razas del hongo presentes en tales localidades. En los cuadros 3 y 4 se presentan algunos ejemplos de la forma como se han llevado a cabo la ruptura y conservación de la resistencia a *P. oryzae* en algunas variedades y líneas de arroz bajo fuertes condiciones epifitóticas.

FIGURA 1.



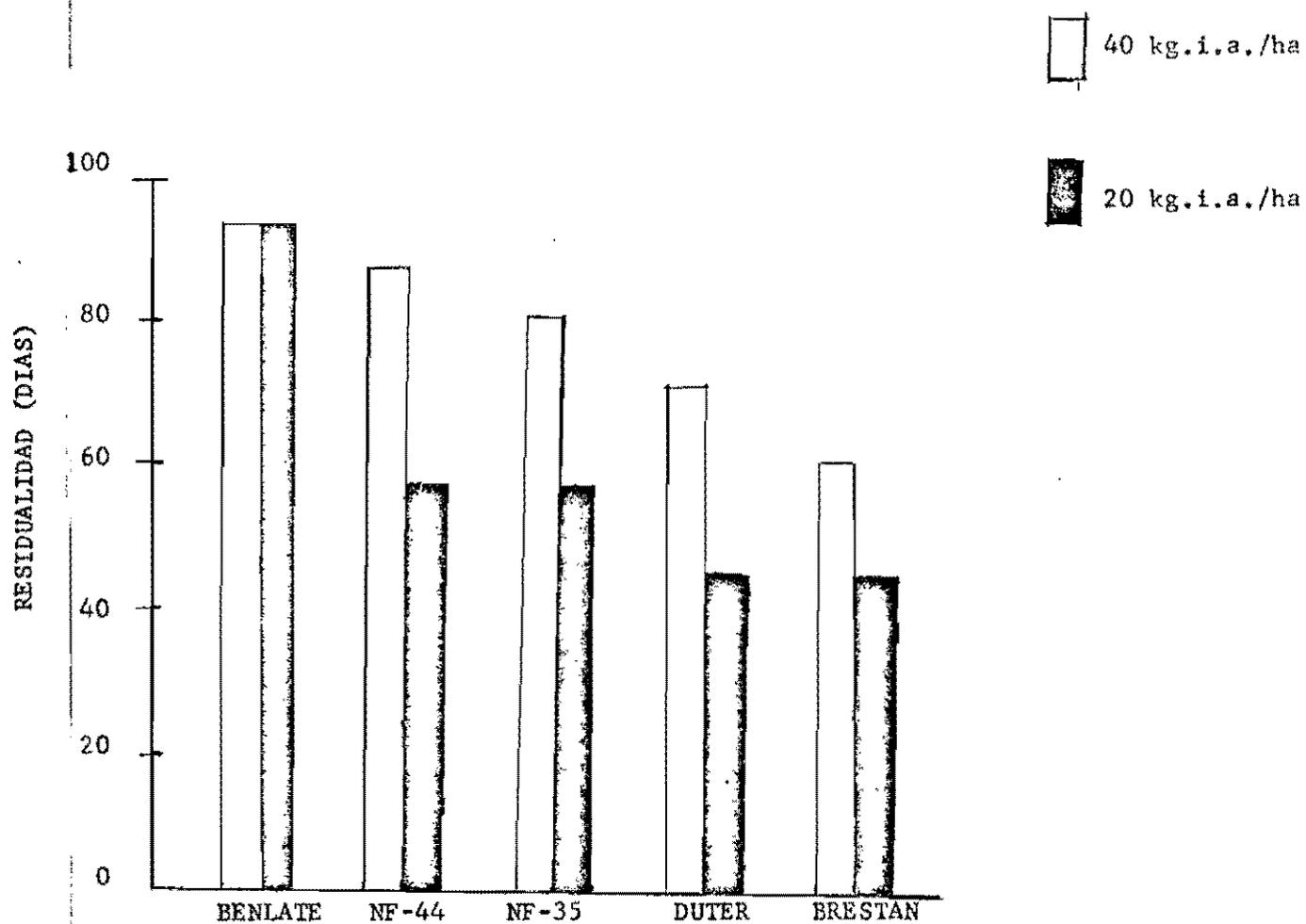
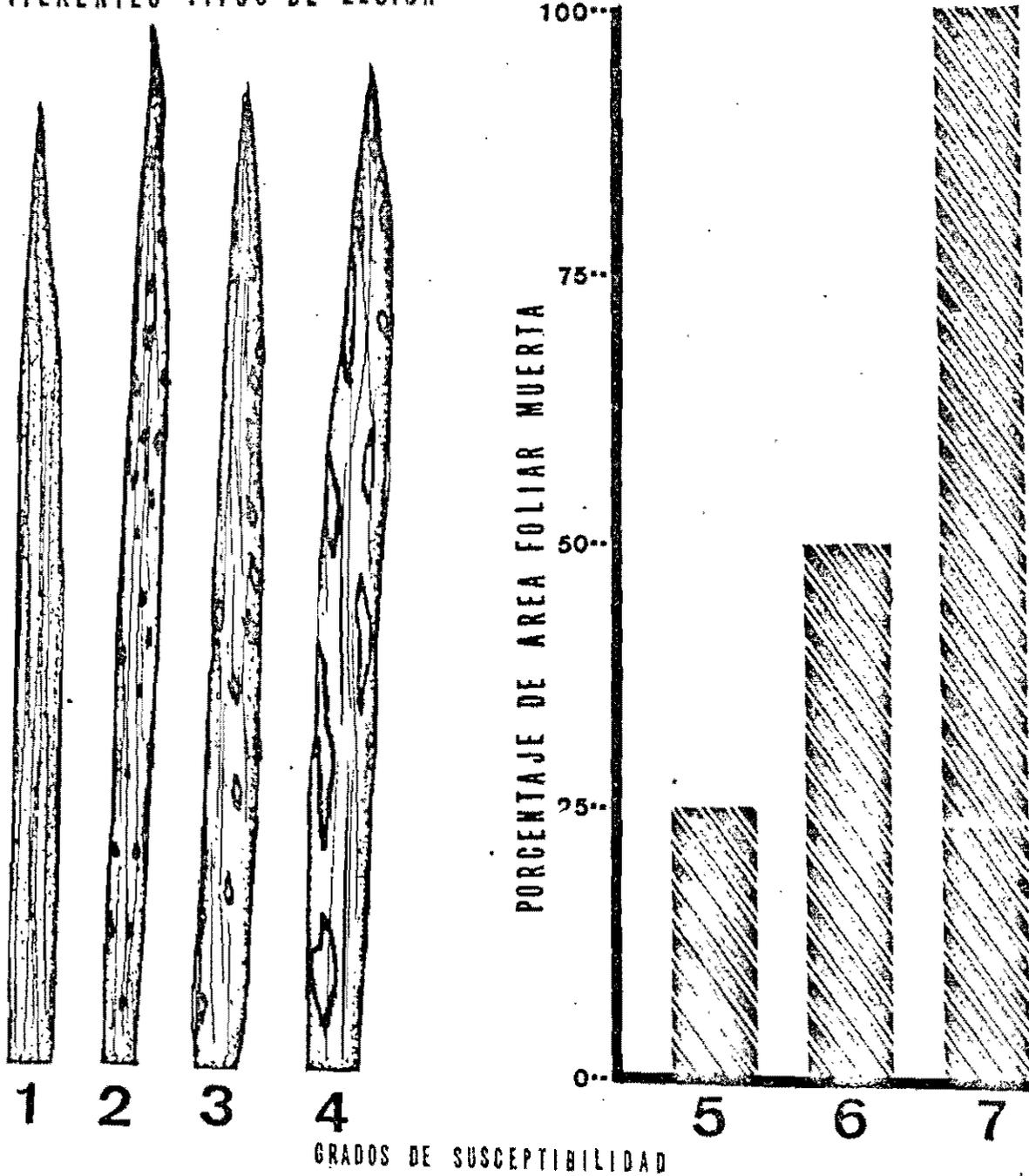


Fig. 2. Poder de residualidad de varios fungicidas aplicados al suelo en el control de Pyricularia oryzae

FIGURA 3.

DIFERENTES TIPOS DE LESION



ESCALA INTERNACIONAL PARA LECTURAS DE INFECCION DE Pyricularia oryzae EN ARROZ

CUADRO 1

TRATAMIENTOS AL FOLLAJE CON FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DEL AÑUBLO

30 DIAS	EMBUCHAMIENTO	FLORACION	ESPIGAMIENTO	PRODUCCION (kg./ha)
PRODUCTO — $\frac{\text{Kg. o l.}}{(\text{i.a./ha})}$	TRATAMIENTO Testigo			
<i>Benlate+blastin.</i> 0.113 0.350	<i>Benlate+blastin.</i> 0.113 0.350	<i>Benlate+blastin.</i> 0.113 0.350	<i>Benlate+blastin.</i> 0.113 0.350	2866/1313
<i>Benlate+kasumin.l.</i> 0.113 0.015	<i>Benlate+kasumin.l.</i> 0.113 0.015	<i>Benlate+kasumin.l.</i> 0.113 0.015	<i>Benlate+kasumin.l.</i> 0.113 0.015	4550/2680
<i>Kasumin l.</i> 0.030	<i>Kasumin l.</i> 0.030	<i>Kasumin l.</i> 0.030	<i>Kasumin l.</i> 0.030	2456/1044
<i>Hinosan.</i> 0.500	<i>Hinosan.</i> 0.500	<i>Hinosan.</i> 0.500	<i>Hinosan.</i> 0.500	3016/1263
<i>Kitazin l.</i> 0.334	<i>Benlate</i> 0.113	<i>Benlate.</i> 0.113	<i>Benlate.</i> 0.113	3485/1860
<i>Benlate.</i> 0.226	<i>Hinosan.</i> 0.500	<i>Hinosan.</i> 0.500	<i>Hinosan.</i> 0.500	2219/169

VAR : Bluebonnet 50

CUADRO 2. Ingrediente activo de los quinoterapéuticos más promisorios para el control del añublo del arroz.

Producto	Porcentaje	Ingrediente Activo
Benlate	50	Methyl-1 (butylcarbamoyl) 2- benzimidazole carbamate.
Blastin	50	Pentaclorobenzylalcohol
Hinosan	50	(O - etil - s - s- difenil - ditiofosfato)
Kasumin	2	Kasugamycin
Kitazin	48	(O,O - Diisopropyl - s - benzyl thiofosfato)

CUADRO 3

RUPTURA Y CONSERVACION DE LA  
RESISTENCIA A Pyricularia oryzae  
DE ALGUNAS VARS. Y LINEAS DE  
ARROZ EN CONDICIONES DE CAMPO.

Var. o línea	No. de pruebas	Reacción
TAKAO IKU No. 7	1	7
BIN DOU LAN TSAN	2	6
NARROW COLUMI KUNDAY	4	5
FOJUIBOSU	6	4
IR. 1154.229	12	1,2,3

  
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES  
 RICE

CUADRO 4

REACCION DE SUSCEPTIBILIDAD Y RESISTENCIA DE ALGUNAS VARS. Y LINEAS DE ARROZ EN CONDICIONES DE CAMPO.

- 
- I. VARS. O LINEAS CON REACCION 7 EN UNA PRUEBA.
1. HUK ZO DOU
  2. KAIRYO\_HABUTAIMAHI
  3. RIKUU 132
  4. NORIN 10
  5. NELANOTHRIS
  6. CHIA LUNG YU 242
  7. ROGOL
  8. TAROBE\_MOCHI
  9. DAMUGUM
  10. ZUIHO
- II. VARS. CON REACCION 1,2 o 3 DESPUES DE 18 PRUEBAS.
1. TE TEP
  2. COLOMBIA 1
  3. MILAGROSA
  4. P 3\_1
  5. IR 8 x (DAWN x TN 1) IR. 782\_21
  6. " " " -47
  7. " " " -69
  8. " " " -61
  9. DAWN/2 x SIGADIS x IR. 271. 22.16.3.3.1B
  10. CPSLO x DAWN x IR. 224. 20.1.2.2.1B