



CIAT
Centro Internacional de Agricultura Tropical

Serie 01.07.04
Septiembre, 1980
Segunda Edición

Evaluación de la resistencia varietal del arroz a la sogata (*Sogatodes oryzicola*) y al virus de la hoja blanca



GUIA DE ESTUDIO

PARA SER USADA COMO COMPLEMENTO DE LA
UNIDAD AUDIOTUTORIAL SOBRE EL MISMO TEMA

El CIAT es una institución sin ánimo de lucro, dedicada al desarrollo agrícola y económico de las zonas bajas tropicales. Su sede principal ocupa un terreno de 522 hectáreas, propiedad del Gobierno de Colombia, el cual en su calidad de país anfitrión, brinda apoyo a las actividades del CIAT. La subse de Quilichao, situada cerca de Santander de Quilichao, Departamento del Cauca, tiene una extensión de 184 hectáreas y es propiedad de la Fundación para la Educación Superior (FES), la cual arrienda el terreno al CIAT. El Centro trabaja en colaboración con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en varias de sus estaciones experimentales y también con agencias agrícolas a nivel nacional en otros países de América Latina y Asia. Varios miembros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) financian los programas del CIAT. Durante 1980 los donantes son los gobiernos de Australia, Bélgica, Canadá, los Estados Unidos, Holanda, Japón, Noruega, Suiza, el Reino Unido y la República Federal Alemana; también el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) por intermedio de la Asociación Internacional del Desarrollo (IDA), la Comisión de las Comunidades Europeas (CEC) y el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD). Además, algunos proyectos especiales son financiados por algunas de estas entidades y por el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo del Canadá (CIID), la Fundación Kresge, la Fundación Rockefeller, la Fundación W.K. Kellogg y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

La información y las conclusiones contenidas en esta publicación no reflejan necesariamente la posición de ninguna de las instituciones, fundaciones o gobiernos mencionados.



La FUNDACION W.K. KELLOGG ha hecho posible la elaboración de la segunda edición de esta Unidad Audiotutorial, mediante la financiación de un proyecto especial para el desarrollo, producción y utilización de materiales de adiestramiento para la difusión de tecnología agrícola mejorada.

La primera edición de esta Unidad Audiotutorial fue producida durante el desarrollo del Proyecto de Cooperación UNDP/CIAT RLA 75/084 (1977 - 1980).

CIAT
AV
SB
608
.25
E9
1980
G242
C.3

Serie 01.07.04
Septiembre, 1980
Segunda Edición



GUIA DE ESTUDIO

Evaluación de la resistencia varietal del arroz a la sogata (*Sogatodes oryzicola*) y al virus de la hoja blanca

Coordinación de Producción:

Oscar Arregocés, Ing. Agr.

Asesoría Científica:

Manuel Rosero, Ph.D.

Joaquín González, M.Sc.

Alicia Pineda, Tec. Lab.



3823

52028

**CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL,
CIAT, Cali, Colombia**

8505

* Copias de esta unidad pueden ser solicitadas a la Oficina de Distribución de Publicaciones del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia - Sur América.

** Información sobre otras unidades audiotutoriales puede solicitarse a la misma dirección.

Contenido

OBJETIVOS	4
INTRODUCCION	5
1. BIOLOGIA DEL <i>Sogatodes oryricola</i>	6
2. DAÑOS CAUSADOS POR LA SOGATA A LA PLANTA DE ARROZ	8
PREGUNTAS	10
3. RELACION INSECTO-PLANTA-PATOGENO	10
3.1 Resistencia varietal	12
PREGUNTAS	15
4. EVALUACION DE LA RESISTENCIA VARIETAL A LA SOGATA Y AL VHB	15
4.1 Evaluación de la resistencia varietal a la Sogata	15
4.1.1 Equipo e instalaciones	15
4.1.2 Procedimiento	15
4.2 Evaluación de la resistencia varietal al virus de la hoja blanca	19
4.2.1 Equipo e instalaciones	19
4.2.2 Procedimiento	19
PREGUNTAS	23
BIBLIOGRAFIA	24

Objetivos

*Capacitar al interesado en lo referente a la evaluación de la resistencia varietal del arroz a la Sogata (*Sogatodes oryzae*) y al virus de la hoja blanca.*

Se considera logrado este objetivo cuando el interesado pueda:

- *Identificar el insecto (macho, hembra o en estado ninfal).*
- *Describir el insecto (macho, hembra o en estado ninfal).*
- *Describir el ciclo de vida de la Sogata.*
- *Describir el daño físico causado por la Sogata y los síntomas característicos de la hoja blanca.*
- *Describir las relaciones existentes entre el insecto, el patógeno y las plantas de arroz susceptibles a la enfermedad.*
- *Describir las relaciones existentes entre el insecto y las plantas de arroz resistentes a él.*
- *Citar variedades de arroz con resistencia o susceptibilidad al insecto, al virus o a ambos.*
- *Enumerar el equipo utilizado en las evaluaciones.*
- *Escribir cada uno de los pasos en el proceso de evaluación de la resistencia a la Sogata.*
- *Escribir cada uno de los pasos en el proceso de evaluación de la resistencia al virus de la hoja blanca.*
- *Identificar cada uno de los grados en la escala de plantas infectadas por el virus de la hoja blanca.*
- *Identificar, en base a las respectivas escalas, variedades o líneas resistentes al insecto o al virus.*

INTRODUCCION

La hoja blanca es una de las enfermedades que puede ocasionar mayor perjuicio al arroz en el trópico del hemisferio Occidental. El agente causante de la hoja blanca (VHB) es un virus transmitido por el insecto *Sogatodes oryzae* Muir (Sogata). Este insecto puede además causar graves daños al alimentarse del cultivo y al ovipositar en él.

Por ser los daños ocasionados por este insecto una de las causas de los bajos rendimientos y debido a que su control químico es difícil y costoso, el Programa de Arroz del CIAT ha dado gran importancia a la selección de variedades resistentes a la Sogata, las que a su vez estarían protegidas del daño del virus.

En la presente guía se expone la biología del *Sogatodes oryzae* y los daños que ocasiona al cultivo del arroz; se describen los procedimientos para la evaluación de la resistencia de líneas o variedades al insecto y al virus de la hoja blanca.

1. BIOLOGIA DEL *Sogatodes oryzicola*

El transmisor del virus de la hoja blanca es el *Sogatodes oryzicola*, pequeño homóptero, cuyas ninfas ápteras de color blanco verdoso con franjas negras a lo largo del cuerpo (Figura 1A) después de 5 instares, que duran de 16 a 20 días, se transforman en adultos.

El macho mide de 2 a 3 mm y tiene en las alas anteriores y en el cuerpo una coloración

más oscura que en las alas posteriores (Figura 1B).

Las hembras adultas (Figura 1C) son de color amarillo, miden de 3 a 4 mm, y sus alas son más pequeñas que las de los machos. Estos insectos son sedentarios y difícilmente abandonan el hospedante. La duración del estado adulto, aunque está determinada por

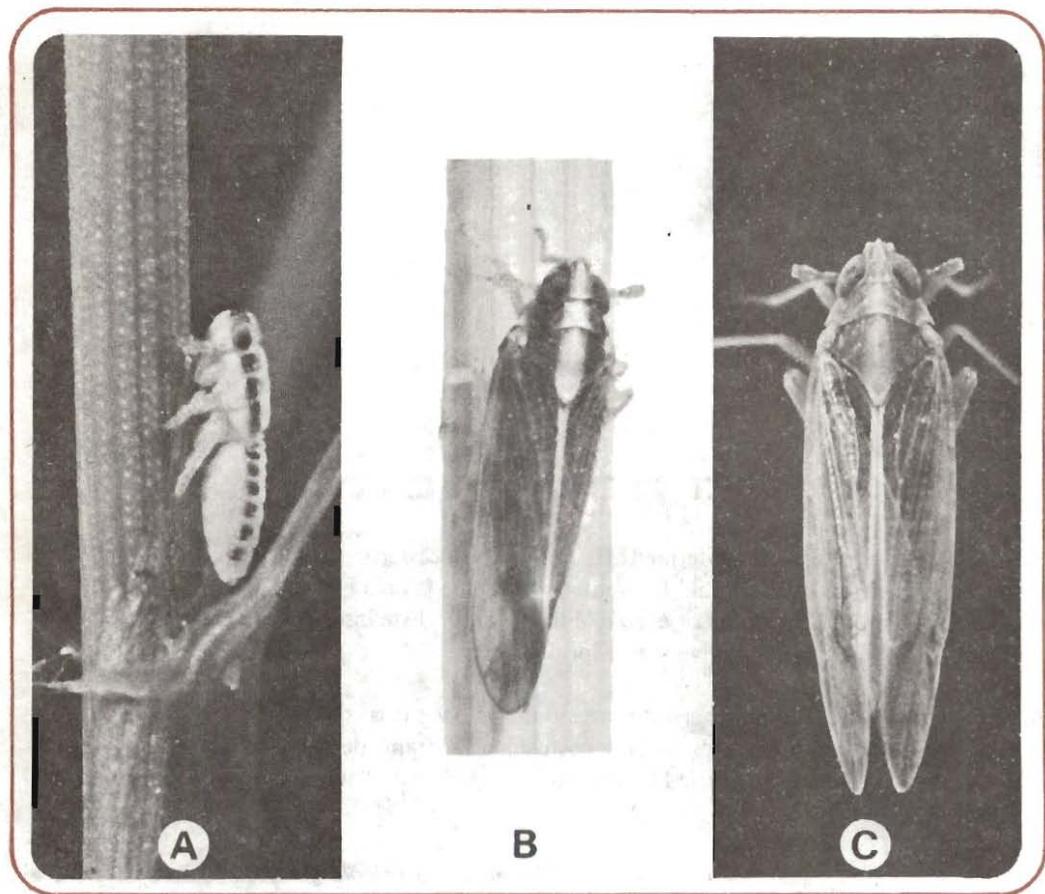


Figura 1. Ninfas (A), machos (B), y hembras (C) del *Sogatodes oryzicola*

las condiciones ambientales, es aproximadamente de 14 días para los machos y de 40 días para las hembras (Figura 2).

La hembra, una vez alcanza su estado adulto, es cubierta al segundo o tercer día, e inicia la oviposición del tercer al quinto día (Everett, 1967).

Para depositar sus huevos la hembra hace con su estilite ovipositor de 8 a 10 incisiones, de 1 a 5 mm de largo, en la hoja. Sólo en

una de estas incisiones deposita de 2 a 8 huevecillos blancuzcos, ligeramente curvados, que miden 0.7 mm de largo; de esta manera en 2 ó 3 días puede poner hasta 200 huevecillos y hacer hasta 2.000 incisiones.

Los huevos, cuyo período de incubación depende de la temperatura, eclosionan en ocho días, aproximadamente en un mínimo de 7.4 días a 26.4°C y en un máximo de 19.2 días a 23.7°C.

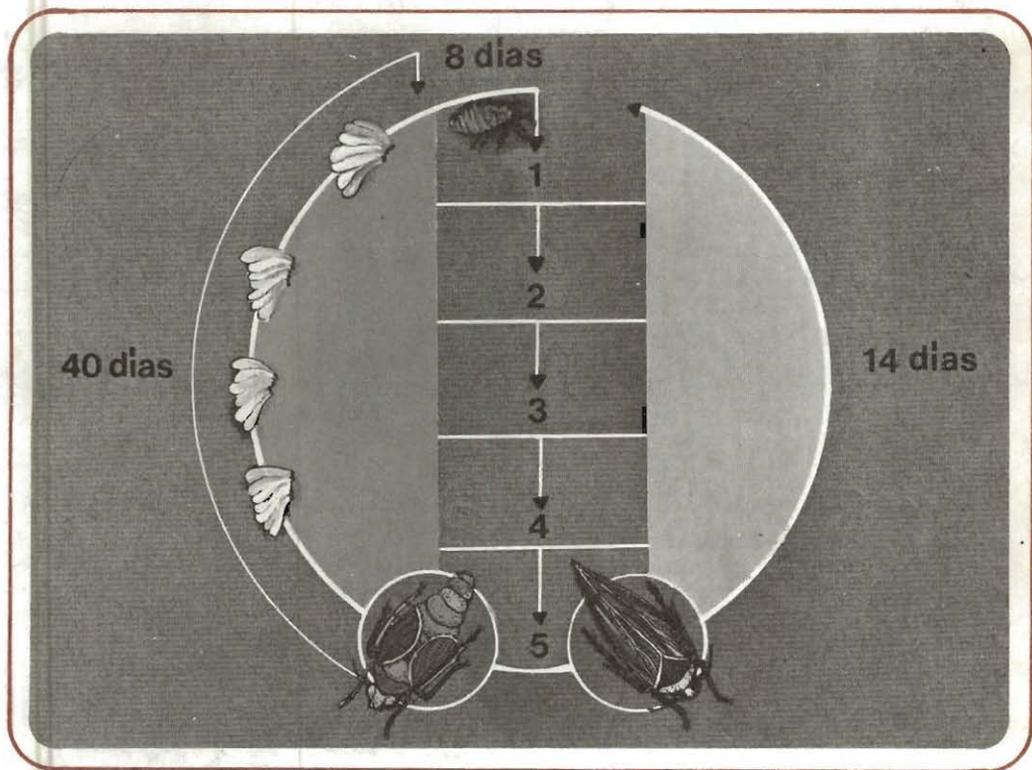


Figura 2. Ciclo de vida del *Sogatodes oryzicola* Muir

2. DAÑOS CAUSADOS POR LA SOGATA A LA PLANTA DE ARROZ

La Sogata puede causar directa o indirectamente daños a la planta de arroz:

- a) Directamente al hacer las perforaciones o incisiones para alimentarse u ovipositar.
- b) Indirectamente porque inocula el virus de la hoja blanca (VHB) y por las sus-

tancias tóxicas que inyecta durante la alimentación.

- a) Las sogatas causan directamente daño a la planta de arroz al perforar las hojas para alimentarse u ovipositar; cuando el ataque es severo hay producción de fumagina y secamiento total de la planta (**Figura 3**).

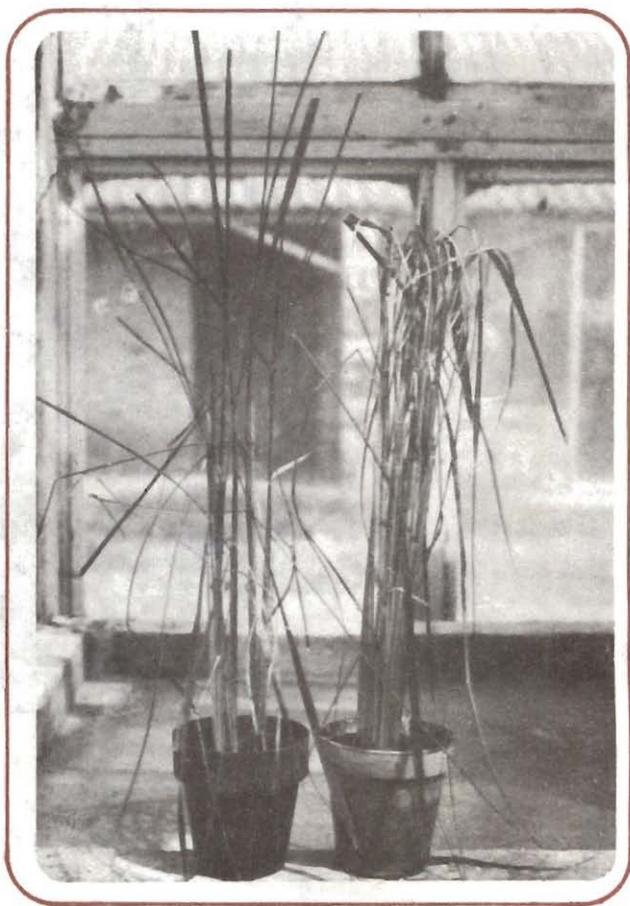


Figura 3. Plantas con daños causados directamente por la Sogata

- b) Causan indirectamente daños porque inoculan el VHB.

Los síntomas característicos de la hoja blanca en el arroz difieren según la variedad y la edad de la planta infectada.

Los primeros síntomas sólo se observan en las hojas que emergen después de la inoculación del virus y consisten en áreas cloróticas o en lesiones típicas de un mosaico (**Figura 4**).

Luego las áreas cloróticas, al hacerse más numerosas, se fusionan y forman rayas de color amarillo pálido, paralelas a la nervadura central, desde el ápice hasta la vaina.

Estos síntomas están acompañados de un secamiento descendente de las hojas, siendo más notorios cuanto más joven sea la planta; en plantas de mayor edad las panículas se deforman y las espiguillas son de color marrón y vanas (Ling, 1972).



Figura 4. Hojas de arroz con síntomas de hoja blanca

PREGUNTAS

Indique, marcando con una X en la columna correspondiente, si los enunciados siguientes son falsos o verdaderos.

	<u>Verdadero</u>	<u>Falso</u>
1. El transmisor del virus de la hoja blanca (VHB) es un pequeño homóptero llamado Sogata.	()	()
2. Las hembras adultas de la Sogata miden de 3 a 4 mm y viven 65 días.	()	()
3. Cuando el ataque de la Sogata es severo hay producción de fumagina y secamiento total de la planta.	()	()
4. Las ninfas se transforman en adultos después de 6 instares.	()	()

3. RELACION INSECTO-PLANTA-PATOGENO

El VHB puede ser adquirido y transmitido por la Sogata, en estado ninfal o adulto, machos o hembras, éstas últimas, en cualquiera de los dos estados, son transmisoras más eficientes. El período promedio de incubación del virus en el insecto es de 9.5 días y de 5.9 días en la planta; este último es independiente del estado de desarrollo del insecto al momento de hacer la inoculación (Figura 5).

El VHB es transmitido a la prole de las hembras portadoras del virus. La eficiencia de esta transmisión es del 39.7% cuando el macho es también portador, y sólo del 21.9% cuando no lo es (Lobatón y Martínez, 1976).

Varios autores (Lobatón y Martínez, 1976; Webber, et al, 1971; Jennings y Pineda, 1970) indican que el patógeno produce efectos deletéreos en el insecto, como la reducción tanto de la fecundidad de las hembras como de la viabilidad de las ninfas y la longevidad de los adultos.

Sogatodes oryzicola es considerado como el único insecto capaz de transmitir el virus a plantas de arroz, y de pasarlo de unas a otras. También lo puede transmitir a malezas como las especies de *Echinochloa* spp., *Leptochloa filiformis* y *Digitaria sanguinalis*, y a cultivos como la cebada, el trigo y la avena; no se ha podido comprobar la transmisión del virus de estas plantas huéspedes al arroz.

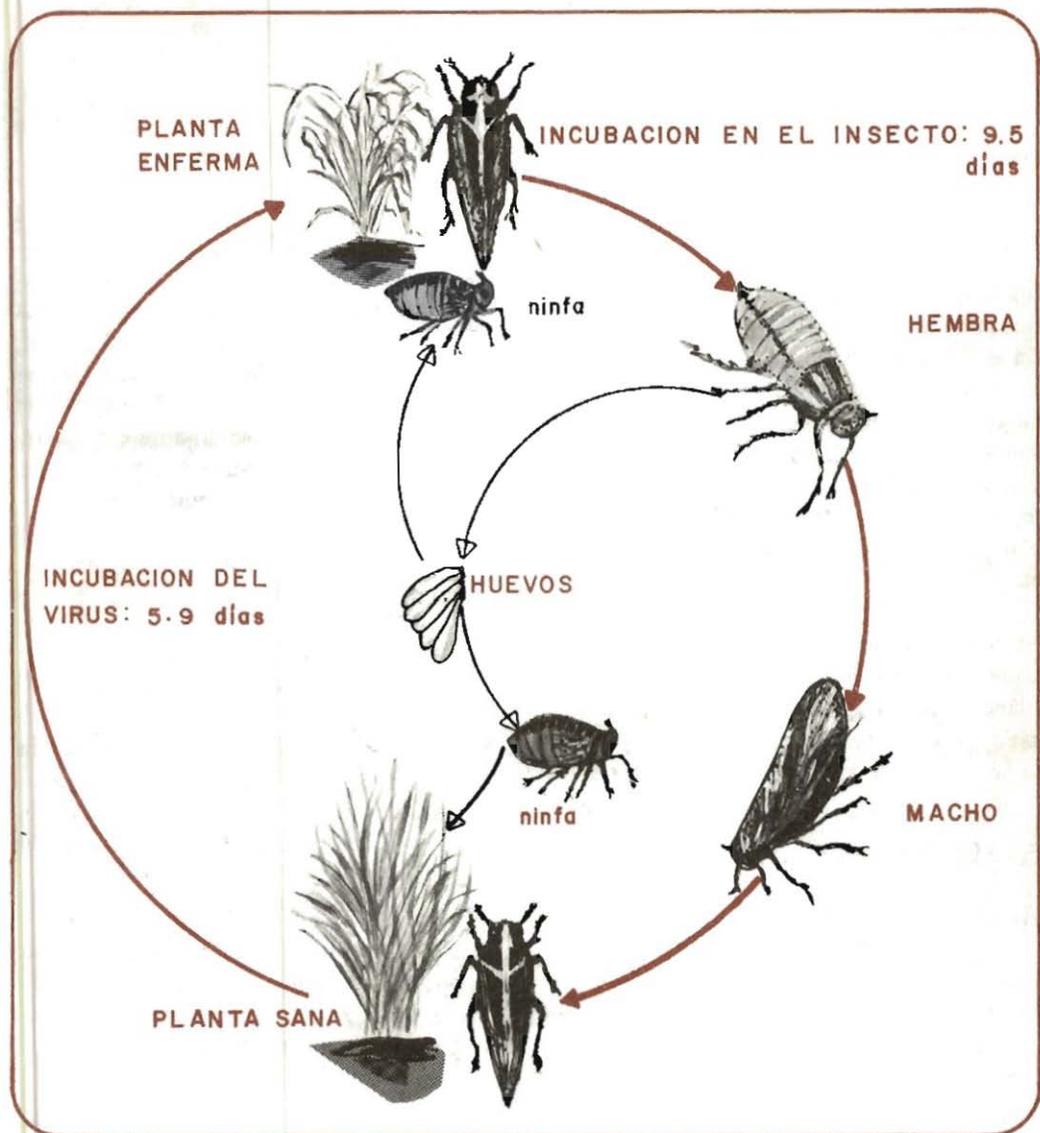


Figura 5. Relación insecto-planta-patógeno

La eficiencia de la población normal de la Sogata, en el campo, para transmitir el virus de la hoja blanca a plantas de arroz era, en promedio, del 10% (Gálvez y Jennings,

1959); actualmente, debido a la siembra de las variedades resistentes a la Sogata, esta eficiencia es de 2.6% (Martínez, C. y Pineda, A., 1973).

La capacidad de transmitir el virus se controla genéticamente, lo cual hace posible desarrollar, por medio de cruzamientos selectivos, una colonia con un 70 a un 95% de eficiencia de transmisión (Everett, 1967).

3.1 Resistencia varietal

Investigaciones recientes indican que hay variedades de arroz con alto grado de resistencia al *S. oryzae*. Las variedades resistentes e infestadas de Sogatas, muestran poco o ningún daño. Jennings y Pineda, (1970) sugieren que esta resistencia es altamente hereditaria y que puede ser combinada fácilmente con otros caracteres como altura de la planta, resistencia al vuelco, rendimiento, etc.

Se ha encontrado además que existen variedades de arroz resistentes al virus de la hoja blanca y que esta resistencia, también hereditaria, no está relacionada con la resistencia a la Sogata (Gavidia, 1970).

En el **Cuadro 1** se observa que existen:

- a) Variedades resistentes al virus y al insecto; por ejemplo: la variedad Mudgo.
- b) Variedades resistentes al virus y susceptibles al insecto, como la ICA-10.

- c) Variedades susceptibles al virus y resistentes al insecto, como la IR 8.
- d) Variedades susceptibles al virus y al insecto, como la Bluebonnet 50.

Bajo condiciones de campo, variedades resistentes al insecto se libran de la infección del VHB; por esta razón la resistencia a la Sogata es más importante que la resistencia al virus; en variedades resistentes al insecto y susceptibles al virus la probabilidad de transmisión del virus disminuye, debido a que, por la resistencia varietal, se reduce la población del insecto y por lo tanto el número de huevos depositados y eclosionados, como también la longevidad de las ninfas y de los adultos, como se observa en el **Cuadro 2**.

La relación entre la edad de la planta y la reacción al insecto fue determinada por Jennings y Pineda (1970). Los resultados de este estudio (**Cuadro 3**) indican que las plántulas de 15 días de edad de variedades resistentes, conservan su resistencia hasta edades avanzadas.

La única diferencia que observaron entre los estados de crecimiento fue que el insecto requería más tiempo para matar las plantas más viejas de las variedades susceptibles.

Cuadro 1. Reacción de 15 variedades de arroz al virus de la hoja blanca y al daño directo de *Sogatodes oryzae* Muir^{1/}

Variedad	Reacción a Hoja blanca (a)	Reacción a la <i>S. oryzae</i> (b)
Mudgo	R	R
IR 5	R	R
ICA 10	R	S
ICA 3	R	S
Nilo 3A	R	S
Napal	R	S
P 1 215936	MR	MS
Tapuripa	MR	MS
TKM 6	S	MS
TN 1	S	S
IR 8	S	R
Dawn	S	S
Belle Patna	S	S
IR 404	S	S
Bluebonnet 50	S	S

^{1/}Gavidia, A., 1970

a) R Resistente: 0-10% de plantas afectadas

MR Moderadamente Resistente: 11-20% de plantas afectadas

S Susceptible: 21-100% de plantas afectadas

b) R Resistente: La planta no murió

MS Moderadamente Susceptible: La planta murió en 16 a 30 días

S Susceptible: La planta murió en 1 a 15 días

Cuadro 2. Longevidad y oviposición de hembras virulíferas y no virulíferas en las variedades de arroz Mudgo y Bluebonnet 50^{1/}

	Hembras no virulíferas		Hembras virulíferas	
	Mudgo	Bluebonnet 50	Mudgo	Bluebonnet 50
No. de hembras	48	45	50	46
Longevidad hembras (días)	5.9	14.3	2.9	5.1
No. de huevos/hembras	29.5	190.9	13.3	44.4
<u>Huevos/hembras/día</u>	<u>5.0</u>	<u>13.4</u>	<u>4.6</u>	<u>8.7</u>

^{1/}Jennings, P. y A. Pineda, 1970

Cuadro 3. Reacción de 10 variedades de arroz en cuatro edades a *S. oryzae*^{1/}

Variedades	EDAD DE LAS PLANTAS (DIAS) CUANDO FUERON INFECTADAS								Calificación de la Variedad (b)
	15		40		65		90		
	Plantas muertas o/o	Daño (a)	Plantas muertas o/o	Daño	Plantas muertas o/o	Daño	Plantas muertas o/o	Daño	
Mudgo	1	1.5	0	1.0	0	1.2	0	1.4	R
IR 8	0	1.3	0	1.5	0	1.3	0	1.2	R
Tip 32-7-5	5	1.7	0	1.0	1	1.5	0	1.3	R
IR 532-1-33	1	2.7	0	1.9	0	2.2	0	2.6	R
IR 782-32	41	2.8	6	3.0	0	2.7	0	3.0	I
IR 782-81	29	2.7	0	3.2	24	3.3	0	2.0	I
IR 456-12	20	3.7	18	4.0	11	3.8	0	2.4	I
CPSLO-17	58	3.7	67	3.4	33	3.8	35	3.6	S
T 319E	88	4.1	94	3.5	88	4.5	83	4.8	S
Blue- bonnet 50	88	4.3	100	—	100	—	100	—	S

^{1/}Jennings, P. y A. Pineda, 1970

a) Basada en la siguiente escala: de 1 (no dañada) a 5 (casi muerta)

b) R: Resistente I: Intermedia S: Susceptible

PREGUNTAS

Encierre en un círculo el numeral que considere acertado.

1. El período de incubación del VHB en el insecto es de:

- a) 5.9 días
- b) 19.5 días
- c) 1.5 días
- d) 9.5 días

2. Debido a la resistencia varietal a la Sogata, se:

- a) Aumentan las posturas por hembra
- b) Disminuye la longevidad de las hembras
- c) Aumenta la probabilidad de transmisión
- d) Aumenta el número de huevos eclosionados

4. EVALUACION DE LA RESISTENCIA VARIETAL A LA SOGATA Y AL VHB

En un programa de mejoramiento en el cual se manejan millares de selecciones, es de importancia básica contar con una técnica para evaluar la resistencia varietal a los insectos y a las enfermedades. La técnica debe ser fiable, fácil y de rápida aplicación a fin de evaluar en corto tiempo y preferiblemente en estado de plántula todo el material.

A continuación se detallan los procedimientos para la evaluación de la resistencia varietal a la sogata y al virus de la hoja blanca, desarrollados por el Programa de Arroz ICA-CIAT; estos procedimientos son similares, con la diferencia de que en el primer caso se trabaja con insectos no transmisores y en el segundo con insectos de alta capacidad transmisora, criados especialmente para este fin.

4.1 Evaluación de la resistencia varietal a la Sogata

4.1.1 Equipo e instalaciones

El equipo que se utiliza es el siguiente:

- a) Jama o red para colectar las sogatas en el campo
- b) estacas para identificación
- c) materas
- d) tubos de plástico
- e) bandas de caucho
- f) trozos de seda o nylon, y
- g) un aspirador para el manejo de los insectos

La instalación principal es una jaula de madera de 2.20 m de largo x 1.80 m de ancho y 1.00 m de alto, cuyas paredes son de plástico y las puertas de vidrio (Figura 6).

El plástico que se utiliza para la fabricación de esta jaula debe ser de butirato de celulosa, ya que el de acetato de celulosa secreta una sustancia tóxica que mata a los insectos.

4.1.2 Procedimiento

El procedimiento se ha dividido en tres partes: (Figura 7)

- A) Manejo del insecto
 - B) Manejo del material en prueba
 - C) Evaluación del material en prueba
- A) El manejo del insecto se ha dividido en tres partes:

- a) Colección de los insectos en el campo
- b) Evaluación individual de los insectos
- c) Multiplicación de los insectos no portadores del virus

El primer paso es hacer la colección de los insectos en el campo, utilizando para ello una jama o red. Se colectan de 100 a 200 insectos y se llevan al invernadero para ser evaluados individualmente.

La evaluación individual se hace para saber cuáles de los insectos traídos del campo son portadores del virus de la hoja blanca y cuáles no.

Para efectuar esta evaluación se coloca cada insecto sobre una plántula con una sola hoja, de la variedad Bluebonnet 50, cubierta con un tubo plástico especial cuyo extremo superior se tapa con un pedazo de nylon y se asegura con una banda de caucho.

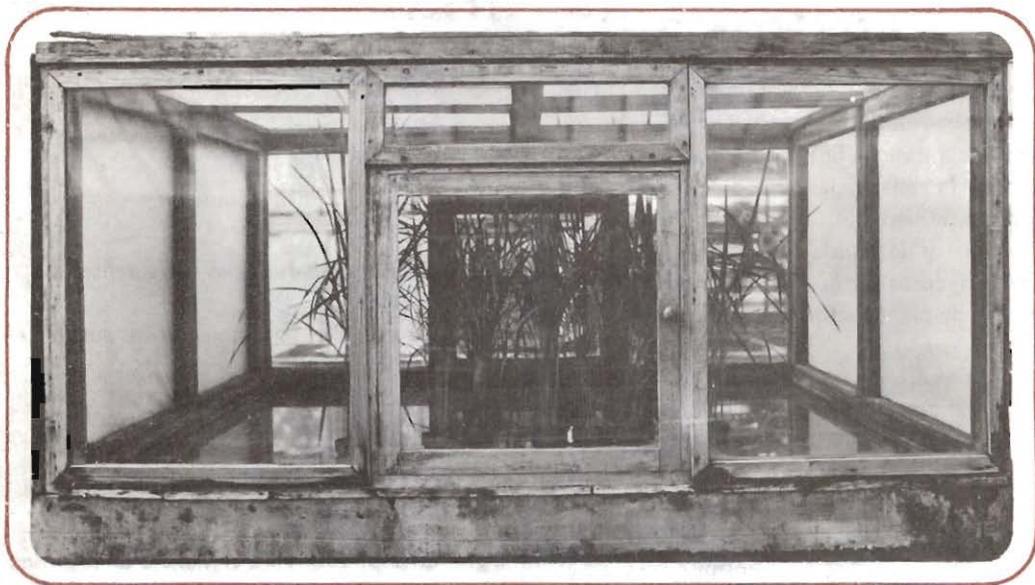


Figura 6. Jaula

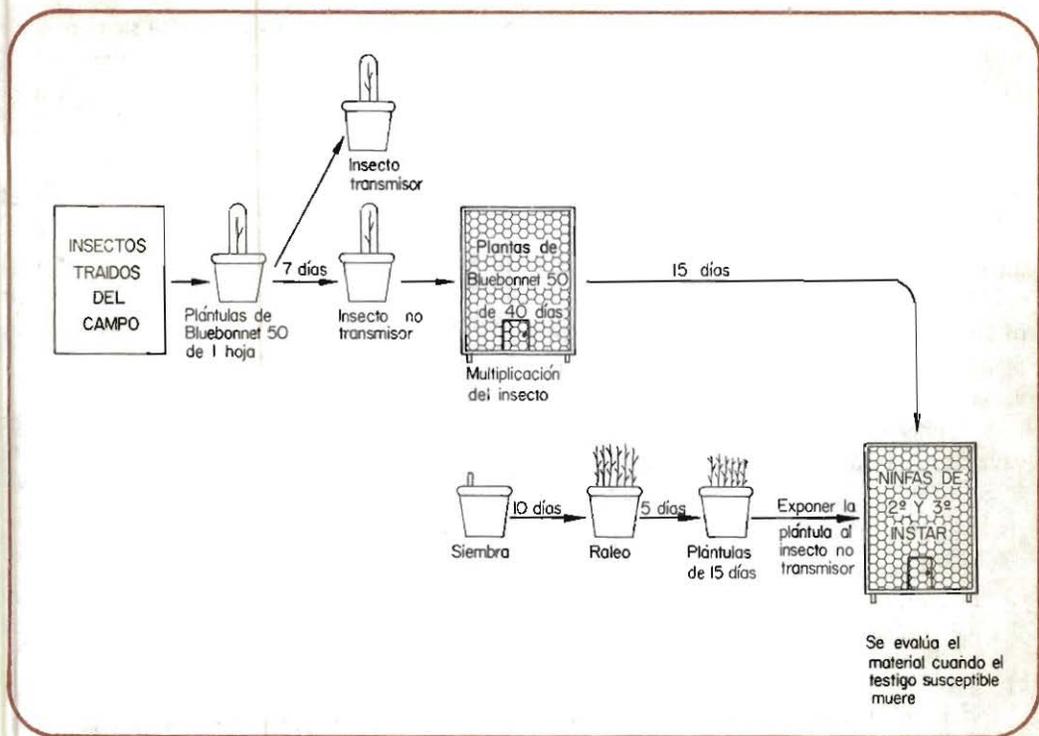


Figura 7. Diagrama del procedimiento para evaluar la resistencia a la Sogata

Las materas se colocan en mesas especiales donde se mantiene un nivel de agua que de humedad a la plántula simulando las condiciones de campo. Cinco a siete días después de haber expuesto la plántula al insecto, si éste es transmisor del virus se observarán síntomas de hoja blanca. Los insectos transmisores se separan de los no transmisores.

Los primeros se multiplican para utilizarlos en la evaluación de la resistencia de materiales al VHB, y los segundos se multiplican para evaluar la resistencia del arroz al daño físico de la Sogata.

Los insectos no portadores del virus se trasladan para su multiplicación a las jaulas donde

se tienen plantas de la variedad Bluebonnet 50, de 40 días de edad. Se usan plantas de esta edad para evitar que el insecto cause su muerte en corto tiempo. Se elige la variedad Bluebonnet 50 porque es altamente susceptible al ataque del insecto, razón por la cual éste vive en ella y se multiplica con extrema facilidad.

A los 15 ó 20 días de haber introducido los insectos en las jaulas se observan las primeras ninfas. En este momento se siembra el material que se desea evaluar.

B) Manejo del material en prueba

El fitomejorador envía la semilla del material

que ha seleccionado en el campo, debidamente identificada en sobres que contienen de 0.5 a 1 gramo de semilla. La identificación de las muestras de cada material se hace marcando las estacas según la numeración que traiga el sobre de las semillas.

En materas se colocan las estacas y se siembran las semillas de cada selección en número suficiente para obtener un mínimo de 10 plantas. El número de materas por variedad varía según la cantidad disponible de semilla y al número de líneas o variedades que se vaya a evaluar, por ejemplo:

- Se utilizan dos materas para una sola línea o variedad cuando se tiene suficiente semilla y pocas líneas o variedades para evaluar (**Figura 8A**).
- Se utiliza una materia por cada línea o variedad cuando se tiene suficiente semilla y un número fácilmente manejable de líneas o variedades (**Figura 8B**).
- Se colocan dos selecciones en una sola materia cuando se tienen muchas líneas o variedades para evaluar (**Figura 8C**).

El número de semillas que se siembre debe calcularse para que después del raleo, el cual se efectúa 10 a 12 días después de la siembra, queden por lo menos 10 plantas.

Cuando las plántulas tienen 15 días de edad se llevan a la jaula donde se multiplican los insectos y se sacan las plantas de la variedad Bluebonnet 50, teniendo cuidado de dejar los insectos dentro de la jaula, sobre las hojas del material en prueba.

Luego las plantas de la variedad Bluebonnet 50 se trasladan a otra jaula, con el objeto de aprovechar las oviposiciones para obtener una nueva colonia no portadora del virus.

Para hacer una buena evaluación se considera que debe tenerse una población promedio de 10 insectos por planta. Se ha encontrado que esta población es suficiente para causar la muerte a plantas de 15 días de edad de variedades susceptibles.

C) Evaluación del material en prueba

En cada jaula se introducen 300 materas. Como testigo se utilizan 5 materas cada una

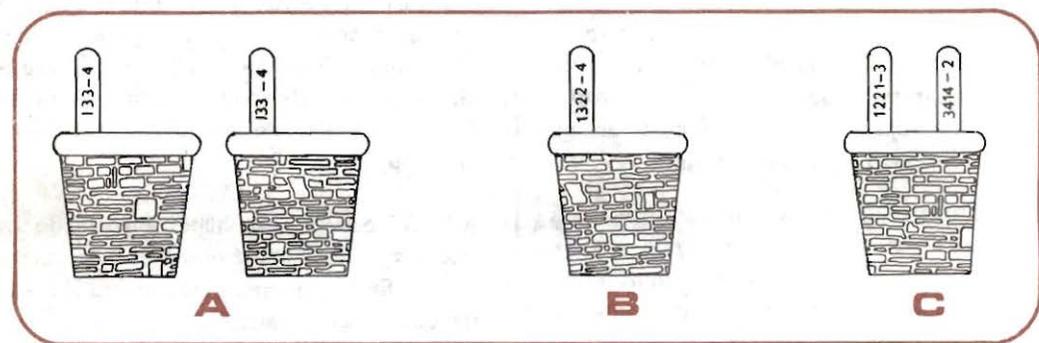


Figura 8. Formas de siembra del material para evaluar la resistencia a la Sogata según la cantidad de semilla y de líneas

con 20 plantas de las variedades Bluebonnet 50 (susceptible) y la Mudgo (resistente).

La evaluación se realiza cuando el testigo susceptible muere. El procedimiento es el siguiente:

- a) Determinar el número total de plantas de cada selección
- b) Determinar el número de plantas muertas de cada selección, si las hay
- c) Al resto de plantas se les da una calificación siguiendo la siguiente escala:
 1. Libre de daño (igual a testigo resistente)
 3. Hojas primarias y secundarias parcialmente amarillas en el ápice y bordes
 5. Amarillamiento pronunciado, principios de enanismo y marchitamiento
 7. Decoloración total de hojas, marchitamiento y pronunciado enanismo. Desarrollo de fumagina
 9. Secamiento de plantas (igual a testigo susceptible)

En la escala de evaluación del daño se consideran como selecciones resistentes las calificadas con 3 ó menos; intermedias con 5, susceptible con 7 a 9. Ejemplo:

Se tienen 30 plantas y se les da la siguiente calificación:

$$9/30-3$$

El numerador indica el número de plantas muertas

El denominador el número total de plantas

El segundo número es la calificación de las 21 plantas restantes de acuerdo a la escala correspondiente. En este caso la línea en prueba segrega para resistencia y susceptibilidad.

4.2 Evaluación de la resistencia varietal al virus de la hoja blanca

Como se mencionó anteriormente, la resistencia de una variedad o línea al ataque del insecto y la resistencia al virus son diferentes; la resistencia a la sogata disminuye las probabilidades de que el virus sea transmitido.

4.2.1 Equipo e instalaciones

El equipo y las instalaciones son las mismas que se utilizan para la evaluación de la resistencia varietal a la sogata.

4.2.2 Procedimiento

El procedimiento para la evaluación de la resistencia varietal al VHB es similar al que se sigue en la evaluación de la resistencia a la Sogata, pero con algunas diferencias ya mencionadas.

El procedimiento se ha dividido en tres partes: **(Figura 9)**

- A. Manejo del insecto
- B. Manejo del material en prueba
- C. Evaluación del material en prueba

A. Manejo del insecto

Veamos el manejo del insecto, o sea su colección en el campo, su evaluación individual y la multiplicación de los insectos portadores del virus.

El primer paso es hacer la colección de unos 100 ó 200 insectos en el campo.

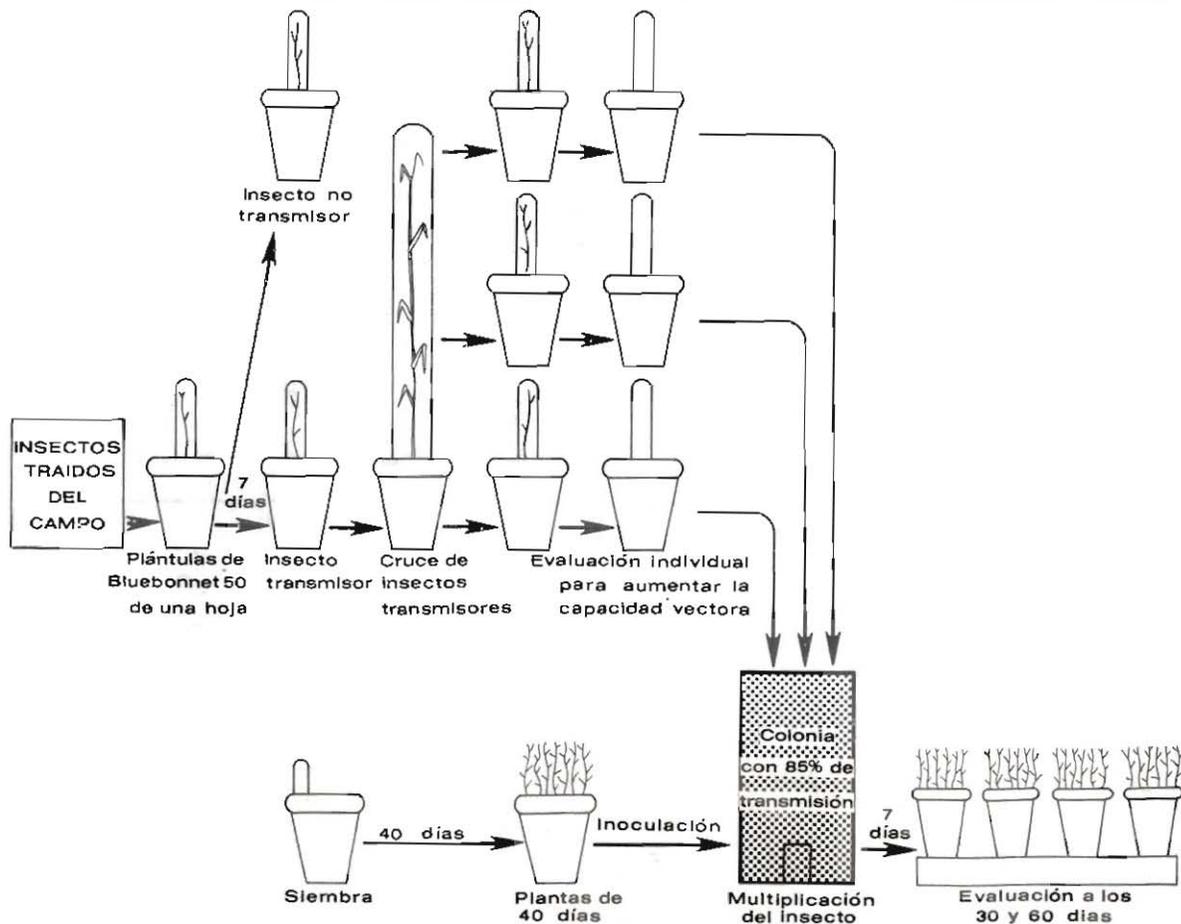


Figura 9. Diagrama del procedimiento para evaluar la resistencia varietal al virus de la hoja blanca

Los insectos colectados se evalúan individualmente colocándolos uno por uno en tubos de plástico sobre plántulas de la variedad Bluebonnet 50, de una sola hoja; si el insecto es vector a los cinco o siete días aparecen los síntomas de hoja blanca en la planta.

Los insectos que resulten transmisores se cruzan y la descendencia se evalúa individualmente; de éstos los que resulten vectores, se cruzan nuevamente hasta elevar la capacidad transmisora a un 85^o/o.

La colonia transmisora se multiplica luego en la jaula donde se tienen plantas de la variedad Bluebonnet 50, de 45 días de edad, que sirven como hospedantes al insecto.

B. Manejo del material en prueba

En este momento se siembra el material que se va a evaluar, según el siguiente procedimiento:

El fitomejorador envía en sobres numerados unas 110 a 120 semillas del material seleccionado en el campo. Se evalúan líneas de generación avanzada, o líneas en observación o en ensayos de rendimiento.

En materas, se colocan estacas marcadas según la numeración que traen los sobres y se siembran 5 semillas en cada matera. De cada selección se siembran semillas en 20 materas para obtener un total de 100 plantas de cada línea.

La evaluación del material en prueba se realiza 40 ó 45 días después de la siembra; para ello, se introducen las materas por 7 días en la jaula de madera donde vive la colonia transmisora, para que se efectúe la inoculación del virus. Como testigos se incluyen 20

materas cada una con 5 semillas de la variedad Bluebonnet 50 (susceptible), e igual número con semillas de la variedad ICA 10 (resistente).

Simultáneamente se procede a sacar las materas con las plantas hospedantes teniendo el cuidado de dejar los insectos dentro de la jaula.

Al cabo de los 7 días se sacan las materas y se colocan en una mesa de concreto donde se procede a aplicar un insecticida o a lavar continuamente las hojas para eliminar huevos o ninfas de la sogata que posteriormente pudieran causar daño físico.

C. Evaluación del material

La evaluación se realiza en dos etapas:

La primera: 15 días después de haber sacado las plantas de la jaula.

La segunda: 15 días después de la primera, debido a que puede haber plántulas con síntomas dudosos.

El promedio de los resultados de estas dos evaluaciones dará la calificación definitiva.

El sistema de evaluación establecido es el siguiente:

Se cuentan en cada matera las plantas infectadas, y se anota según la ilustración:

$$\begin{array}{r} 1) \quad 2/5 \\ 2) \quad 1/5 \\ - \\ - \\ - \\ 20) \quad \frac{0/5}{25/100} \end{array}$$

El numerador indica el número de plantas infectadas, el denominador el número total de plantas por materia. La suma de estos es el porcentaje de plantas infectadas de la línea.

Cuando el porcentaje de plantas afectadas es de un 1 a un 10^o/o en la escala se considera que la línea o variedad es resistente; si el porcentaje de plantas afectadas es de 10 a 40^o/o la variedad es medianamente susceptible y si el porcentaje es de 50 a 100, la variedad es susceptible.

Para evaluar en el campo la resistencia varietal al virus de la hoja blanca, se observa el

síntoma más pronunciado, el cual se califica mediante la escala de severidad de la infección; luego se relaciona esta calificación con el porcentaje de plantas infectadas.

Ejemplo:

Cuando el porcentaje de plantas infectadas es de 1 a un 10^o/o y la severidad de la infección es de 1 a 3 en escala se considera que la línea o variedad es resistente; si el porcentaje de plantas infectadas es de 60 a un 100^o/o y la severidad de la infección es de 7 a 9 en la escala, se considera que la variedad es susceptible al VHB.

ESCALA

(^o/o de plantas infectadas)

- 1 Menos de 1^o/o
- 2 5^o/o
- 3 10^o/o
- 4 20^o/o
- 5 30^o/o
- 6 40^o/o
- 7 60^o/o
- 8 80^o/o

ESCALA

(Severidad de la infección)

- 1 Plantas sanas
- 2 Pocas hojas moteadas
- 3 Hojas con leves rayas amarillentas
- 5 Hoja bandera afectada
Amarillamiento moderado en las hojas
- 7 Amarillamiento severo de las hojas, panículas afectadas.
- 9 Amarillamiento severo de las hojas, muerte de las plantas o esterilidad de grano.

PREGUNTAS

Identifique marcando con una X en la columna correspondiente si los enunciados siguientes son falsos o verdaderos.

	Falso	Verdadero
1. Para la evaluación individual de los insectos traídos del campo se utilizan plántulas de la variedad Mudgo.	()	()
2. Para obtener una buena evaluación de la resistencia varietal a la Sogata es suficiente una población de 10 insectos por jaula.	()	()
3. La Sogata vive y se multiplica con extrema facilidad sobre plantas de arroz de la variedad Bluebonnet 50.	()	()

Encierre en un círculo el numeral que considere acertado.

4. La capacidad transmisora de la colonia que se utilice para evaluar la resistencia varietal al VHB debe ser de:
- a) 50^o/o
 - b) 60^o/o
 - c) 85^o/o
 - d) 10^o/o
5. Si tuviera tres variedades de arroz con el mismo potencial de rendimiento y diferentes grados de resistencia a la Sogata, o al VHB, o ambos, cuál escogería?
- a) La resistente al VHB
 - b) La resistente a la Sogata
 - c) La medianamente susceptible a la Sogata y medianamente resistente al VHB.

BIBLIOGRAFIA

- EVERETT, R.T. 1967. Vectors of hoja blanca virus. The virus diseases of the rice plant. Proce. of a Symp. at IRRI. p. 111-121.
- GALVEZ, G.E. y P.R. JENNINGS. 1959. Transmisión de la hoja blanca del arroz en Colombia. Agricultura Tropical. XV-8:507-515.
- GALVEZ, G.E. 1967. Hoja blanca disease of rice. The virus diseases of the rice plant. Proce. of a Symp. at IRRI. p. 35-49.
- GAVIDIA, O.A. 1970. Resistencia de 15 variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) al virus hoja blanca y al vector *Sogatodes oryzaicola* Muir. Tesis de grado. MS. Programa de estudios para graduados en Ciencias Agrarias UN-ICA.
- JENNINGS, P.R. and ALICIA PINEDA T. 1970. Screening Rice for resistance to the plant-hopper, *Sogatodes oryzaicola* (Muir). Crop Science, 10:687-689.
- 1970. Effect of resistant rice plants on multiplication of the planthopper, *Sogatodes oryzaicola* (Muir). Crop Science, 10:689-690.
- LAMEY, ARTHUR H. 1967. Varietal resistance to hoja blanca. The virus diseases of the rice plant. Proces. of a Symp. at IRRI. p. 293-311.
- LING, K.C. 1972. Rice virus diseases. IRRI.
- LOBATON VALENTIN y GERARDO MARTINEZ LOPEZ. 1976. Algunas relaciones biológicas insecto-planta-patógeno en la enfermedad hoja blanca del arroz. Noticias fitopatológicas Vol. 5 No. 1. p. 29-37.
- MARTINEZ, C. y ALICIA PINEDA. 1973. Evaluación de la Resistencia Varietal a la hoja blanca y *Sogatodes*. Programa Nacional de Arroz. ICA. Reunión Anual. p. 46-50.
- OU, S.A. 1972. Rice Disease. C.A.B.
- WEBBER, A.J., V.D. DAMSTEEGT y C.L. GRAHAM. 1971. Studies on the relationship of the hoja blanca virus to the plant-hopper vector *Sogatodes oryzaicola*. Phytopathology. Vol. 61. p. 916.