

ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA EN COLOMBIA



COLECCION HISTORICA

INFORME FINAL

1999 - 2000

Lee Alexander Calvert
Luis Antonio Reyes H.



Proyecto Interinstitucional CIAT - FEDEARROZ - CORPOICA

SB
191
.R5
C358

f

SB
191
• R5
C358

ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA EN COLOMBIA



INFORME FINAL

1999 - 2000



UNIDAD DE INFORMACION
DOCUMENTACION

Lee Alexander Calvert
Luis Antonio Reyes M.

93741



Proyecto Interinstitucional CIAT - FEDEARROZ - CORPOICA

A large, stylized handwritten signature or mark.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Germoplasma evaluado por su reaccion al VHB CIAT (1998-B, 1999 A)	2
Tabla2	Lineas de Arroz evaluadas por Resistencia a <i>Tagosodes orizicolus</i>	3
	en invernadero y al Virus de Hoja Blanca en el campo	3
Tabla 3	Reaccion de variedades y lineas de mejoramiento al VHB en campo	5
Tabla 4	Comparacion de metodologias para evaluacion de reaccion al VHB	
	Saldaña 1998 B (promedios sobre 6 replicaciones)	7
Tabla 5	Adultos de <i>Tagosodes orizicolus</i> que se posan libremente sobre	
	plantas de arroz	9
Tabla 6	Huevos ovipositados por planta de arroz en diferentes variedades	9
Tabla 7	Total de huevos de <i>Tagosodes orizicolus</i> ovipositados en	
	cuatro variedades de arroz en alimentacion forzada	10
Tabla 8	Emergencia de ninfas de <i>Tagosodes orizicolus</i> posterior	
	a la alimentacion forzada en cuatro variedades de arroz	10
Tabla 9	Efecto del VHB en tres variedades de arroz (Jamundi 1999 A)	20
Tabla 10	Comparacion entre promedios de mortalidad en adultos de	
	<i>Tagosodes orizicolus</i> despues de la aplicacion de <i>Metarrhizium anisopliae</i>	21
Tabla 11	Insecticidas aplicados para el control de <i>Tagosodes orizicolus</i>	22
Tabla 12	Problemas de plagas en las diferentes zonas arroceras 1999-A	29
Tabla 13	Epocas de control de plagas respecto a la edad del cultivo	29

RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PROYECTO

'ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA EN COLOMBIA'

Reporte Final 2000

Personal de FEDEARROZ CIAT y CORPOICA involucrados en el proyecto

Nombre	Zona	Institucion
Miguel Diago	Bogota	FEDEARROZ
Octavio Vargas	Bogota	FEDEARROZ
Miguel Rodriguez	Saldaña	FEDEARROZ
Patricia Guzman	Saldaña	FEDEARROZ
Edgar Corredor	Saldaña	FEDEARROZ
Armando Castilla	Ibague	FEDEARROZ
Alvaro Salive	Ibague	FEDEARROZ
Eduardo Arevalo	Huila	FEDEARROZ
Harold Bastidas	Llanos	FEDEARROZ
Olga Lucia Higuera	Llanos	FEDEARROZ
Alberto Davalos	Llanos	FEDEARROZ
Luis Eduardo Dussan	Llanos	FEDEARROZ
Victor Peñaranda	Llanos	FEDEARROZ
Ricardo Ordoñez	Casanare	FEDEARROZ
Alfredo Cuevas	Caribe Seco	FEDEARROZ
Jose Medina	Aguachica	FEDEARROZ
Cristo Perez	Caribe Humedo	FEDEARROZ
Julio Holguin	Valle	FEDEARROZ
Monica Triana	Valle	CIAT
Maribel Cruz	Valle	CIAT
Cecilia Velasco	Valle	CIAT
Rafael Meneses	Valle	CIAT FLAR
Myriam C Duque	Valle	CIAT
Ivan Lozano	Valle	CIAT
James Silva	Valle	CIAT
Dario Leal	Llanos	CORPOICA
Diego Aristizabal	Llanos	CORPOICA
Judith Guevara	Llanos	CORPOICA
Vicente Rey	Llanos	CORPOICA
Martha Sanchez	Centro	CORPOICA

TABLA DE CONTENIDO

Antecedentes	1
ACTIVIDADES	2
1- Desarrollo de variedades de arroz con resistencia al VHB y a <i>Tagosodes orizicolus</i>	2
2- Evaluacion de germoplasma por resistencia al VHB y al insecto	2
3 Ensayos epidemiologicos para el control del VHB	4
3 1 Ensayos de resistencia al VHB en condiciones de campo (CIAT)	4
3 2 Comparacion de Metodologias de Evaluacion en Campo a la Reaccion del Virus de la Hoja Blanca en Genotipos de Arroz (Saldaña)	5
3 3 Estudios de los mecanismos de resistencia de las variedades de arroz a <i>Tagosodes orizicolus</i>	8
Prueba de Antixenosis	8
3 4 Comparacion del porcentaje de vectores viruliferos (<i>Tagosodes orizicolus</i>) en el campo con el porcentaje de insectos con capacidad genetica de transmitir el virus de la hoja blanca en zonas arroceras de Colombia	11
3 5 Evaluacion de variedades por su reaccion al virus de la hoja blanca en dos edades de siembra	14
3 6 Monitoreo de la incidencia VHB y <i>Tagosodes orizicolus</i> en el arroz	16
4 Desarrollo de actividades en el Manejo Integrado de Plagas (MIP) para el control del VHB transmitido por <i>Tagosodes orizicolus</i>	16
4 1 Fluctuacion poblacional de <i>Tagosodes orizicolus</i> en tres variedades de arroz	16
Incidencia de virus de hoja blanca	19

4 2 Evaluacion de diferentes cepas de hongos entomopatogenos para el control de <i>Tagosodes orizocolus</i> en condiciones de invernadero	20
4 3 Evaluacion de insecticidas en condiciones comerciales de lote arrocerero	21
4 4 Evaluacion de insecticidas en condiciones de invernadero	26
4 5 Encuesta en el Manejo de Insectos Plaga del Arroz en Colombia	28
Practicas de manejo de insectos plagas	28
Uso de Insecticidas	29
Complejo sogata-hoja blanca	30
5 Transferencia de Tecnologia	31
5 1 Difusion de resultados y recomendaciones a los agricultores y tecnicos para el control del VHB	31
Reuniones Tecnicas	32
Seminarios presentados en congresos nacionales	32
Seminarios presentados en congresos internacionales	33
Conclusiones y recomendaciones	34
Anexos	

PROYECTO "ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA DEL ARROZ EN COLOMBIA"

Antecedentes

El arroz es uno de los principales componentes de la dieta de la poblacion Colombiana y representa aproximadamente un 45% de la toma diaria de calorías. Investigaciones recientes indican que aproximadamente 420 000 ha son sembradas anualmente en Colombia, para producir aproximadamente 2 0 millones de toneladas de arroz, el cual es destinado en su totalidad para consumo interno. A pesar de estas producciones se requiere un uso mas eficiente de los recursos naturales por medio de un mejor manejo de plagas y enfermedades y obtencion de nuevas variedades resistentes con alto potencial de rendimiento.

Uno de los principales factores limitantes en la produccion de arroz en Colombia es la enfermedad conocida como el virus de la hoja blanca (VHB), la cual es transmitida por el insecto *Tagosodes orizicolus*. Se han reportado epidemias de VHB aproximadamente cada 10 -15 años y luego la enfermedad virtualmente desaparece. Durante el segundo semestre de 1981 el VHB ataco la variedad Cica 8 en los Llanos Orientales presentando una incidencia entre un 10-30% lo cual fue ignorado por los agricultores, en la cosecha siguiente la variedad Cica 8 fue sembrada en un 90% del area arroceras de los Llanos y nuevamente fue atacada por *T. orizicolus* causando una epidemia de hoja blanca en los Llanos Orientales, Tolima y Valle que causo perdidas de un 85% a 100%.

A partir de 1995 la enfermedad se presento nuevamente en las diferentes zonas arroceras del pais, en focos indicando el inicio de una nueva epidemia. En 1996 las variedades Oryzica Llanos 5, Oryzica Caribe 8 y Cica 8, presentaron niveles de infeccion hasta de un 50%.

En los ultimos tres años la virulencia de *Tagosodes orizicolus* se incremento en las diferentes zonas arroceras del pais. Sin embargo las actividades realizadas en este proyecto permitieron evitar perdidas economicas al agricultor arroceras Colombiano. En este mismo periodo en Peru, el VHB ataco severamente la zona del alto y bajo Mayo alcanzando perdidas en rendimiento hasta un 70%.

Durante el desarrollo de este proyecto se genero un gran flujo de informacion y transferencia sobre el virus, el insecto, la reaccion de las variedades al virus y los niveles de riesgo de presencia de epidemias de las diferentes zonas arroceras. Lo anterior permitio tomar medidas preventivas de control de la enfermedad tales como cambio en la siembra de variedades en zonas de riesgo, indicacion de epocas adecuadas de control, cambio en la utilizacion y numero de aplicaciones de insecticidas, conocimiento de la reaccion de las variedades al VHB, y conocimiento de la virulencia del insecto en las diferentes zonas arroceras.

Las actividades anteriores cambiaron el tipo de brotes de VHB. En 1982 la epidemia fue rápida y devastadora, sin embargo a partir de 1996 la presencia de hoja blanca alcanzó niveles hasta de un 10% continuando con estos valores por 2 o 3 años, sin causar pérdidas a los agricultores arroceros Colombianos. Este informe describe las actividades que realizaron el CIAT, FEDEARROZ y CORPOICA para disminuir las pérdidas debidas al VHB y romper el ciclo recurrente de la enfermedad.

ACTIVIDADES

1- Desarrollo de variedades de arroz con resistencia al VHB y a *Tagosodes orizicolus*

En Colombia durante los dos últimos años se han liberado tres nuevas variedades de arroz (Fedearroz 50, Colombia XXI y Fedearroz 2000) las cuales presentan una alta resistencia al complejo sogata-VHB. Actualmente se siembra en el país la variedad Fedearroz 50 en un 60% del área, y es posible que para el primer semestre del 2001 haya suficiente semilla certificada para sembrar las otras dos variedades.

La liberación de estas variedades es un gran paso en el control del VHB y se espera que en los próximos años se alcance una resistencia fuerte al virus, con lo cual se disminuye drásticamente el riesgo de epidemias.

En el desarrollo de este proyecto estas variedades y líneas avanzadas de mejoramiento han sido sometidas a diferentes estudios los cuales se reportan en las siguientes actividades.

2- Evaluación de germoplasma por resistencia al VHB y al insecto

Las evaluaciones se realizan dos veces al año en campo para incorporar resistencia al virus. En este reporte se incluyen las evaluaciones del segundo semestre del 98 y el primer semestre de 1999. Durante estas evaluaciones se probaron más de 20 000 líneas por su resistencia al VHB (Tabla 1).

Tabla 1. Germoplasma evaluado por su reacción al VHB. CIAT (1998 B-1999-a)

Fuente	Materiales Evaluados	Clasificación *		
		R	I	S
FLAR	13979	9409	2242	2328
CIAT	3413	1308	657	1448
FEDEARROZ Colombia	3111	1640	921	550
Otras	307	226	41	40
ICA Colombia	142	73	6	63
TOTAL	20952	12656	3867	4429
PORCENTAJE	100	60.5	18.5	21.0

* R = Resistente (escala 1-3) I = Intermedio (5) S = Susceptible

Las líneas evaluadas provienen en su mayoría de CIAT, FLAR, FEDEARROZ y CORPOICA. El incremento en el número de plantas resistentes significa que es más fácil para los mejoradores seleccionar por estas características.

Tabla 2. Líneas de Arroz evaluadas por Resistencia a *Tagosodes orizicolus* en invernadero y al Virus de Hoja Blanca en el campo.

	Año *	Total líneas	R **	I **	S **	Reevaluación
<i>T. orizicolus</i>	1997	1404	42%	3.5%	35%	19.5%
<i>T. orizicolus</i>	1998	3235	63%	7%	28%	2%
<i>T. orizicolus</i>	1999	3106	45%	8%	47%	0%
Promedio 97-99			52%	1%	33%	4%
VHB	1997	12542	38%	11%	48%	3%
VHB	1998	14769	47%	20%	33%	0%
VHB	1999	20952	60%	19%	21%	0%
Promedio 97-99			50%	17%	32%	1%

* = Para los efectos del año se considera el segundo semestre del anterior y el primero del presente.

** = R = Resistente I = Intermedia S = Susceptible

Como se aprecia en las evaluaciones para el daño mecánico de *T. orizicolus* en los dos últimos años ha existido un incremento, al compararla con 1997, lo que ha significado una mejor organización de todas las labores que inciden en la prueba, como la multiplicación y mantenimiento de la colonia y una coordinación estrecha con los usuarios de las mismas, así como mayor actividad en el programa de mejoramiento, tanto del CIAT, FLAR y FEDEARROZ como de los programas nacionales (Tabla 2).

De forma semejante en el año 1999 (segundo semestre de 1998 y Primer semestre de 1999) se han incrementado las evaluaciones en condiciones de campo para el VHB, alcanzándose un 167%, cuando se compara con el año de 1998.

El porcentaje de líneas reevaluadas ha disminuido prácticamente a cero, motivado que en las evaluaciones se está utilizando tres repeticiones de cada uno de los materiales a evaluar.

Ensayos realizados durante los años de 1997 - 1999 son incluidos en este reporte. Durante este periodo se evaluaron 45 000 líneas de arroz por resistencia VHB en el campo.

Aproximadamente un 50 %, 17 % y 32 % de los materiales evaluados al VHB en campo son clasificados como materiales resistentes, intermedios y susceptibles respectivamente. En cuanto a resistencia a *T. orizicolus* en invernadero se obtuvieron resultados muy similares: 52 % resistentes, 7 % intermedios y 32 % susceptibles.

El incremento en el número de líneas que presentan resistencia tanto al VHB como al insecto muestra un avance importante en la obtención de resistencia a estos dos problemas. Esto ha ayudado a los mejoradores a obtener materiales con mejores rendimientos para los productores.

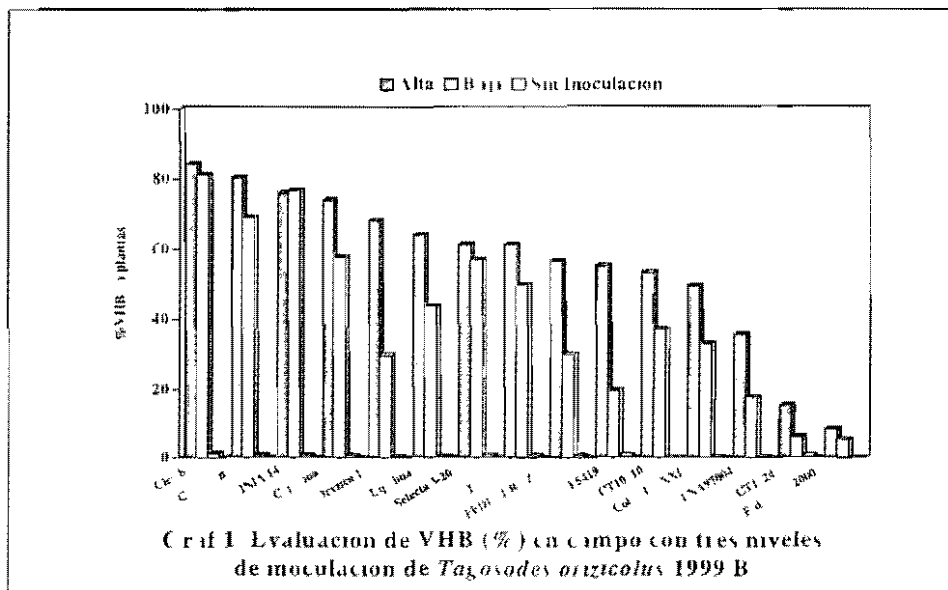
3 Ensayos epidemiológicos para el control del VHB

3.1 Ensayos de resistencia al VHB en condiciones de campo (CIAT)

Se iniciaron esta serie de experimentos en 1996, en condiciones de campo, colocando 2 niveles de presión de inóculo de VHB sobre las diferentes variedades comerciales y líneas promisorias de mejoramiento de los diferentes programas nacionales. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar.

En el ensayo realizado en 1999 el número de variedades evaluadas fue de 15. Las variedades evaluadas fueron Cimarrón, Cica 8, Inia 14, Capiróna, Oryzica 1, Uquihua, Selecta 3-20, Línea 2 FEDEARROZ 50, P5419, CT10310, Colombia XXI, PNA97004, CT10240 y Fedearroz 2000. En el nivel bajo de presión los materiales P5419, PNA97004, CT10240 y Fedearroz 2000 presentaron menos de un 20% de plantas infectadas con VHB (Gráfica 1).

Únicamente FEDEARROZ 2000 y CT10240 presentaron porcentajes de infección de VHB menores de 18.4% en ambiente de alta infestación, siendo la mejor la variedad FEDEARROZ 2000 con 7.5% de plantas afectadas. La variedad FEDEARROZ 50 tuvo 30.3% de plantas afectadas y los materiales restantes tuvieron valores mayores de 40% hasta alcanzar un 82% presentado por la variedad Cica 8.



El análisis mostró diferencias significativas de rendimiento entre los ambientes y entre los tratamientos, de igual forma los mejores materiales en cuanto al VHB fueron los mejores en cuanto a rendimiento. Las diferencias de rendimiento en el ambiente sin infestación son debidas a la naturaleza de las variedades.

Durante el desarrollo de este proyecto, se evaluaron 28 materiales entre variedades y líneas promisorias los cuales presentaron la siguiente reacción

Tabla 3 Reacción de variedades y líneas de mejoramiento al VHB en campo

Variedad	Reacción	
	VHB	Sogata
FEDEARROZ 2000	R	R
CT10240 10-1 2-1	R	R
PN97A004	R	R
COLOMBIA XXI	I	R
CT10310-15 3-2P	R	R
CT10192 2-2T-1 1	R	
FEDEARROZ 50	R	R
Línea 2	I	I
Selecta 3-20	I	I
Oryzica 1	I	R
Oryzica 3	I	R
Cimarrón	S	R
Oryzica Caribe 8	S	R
Cica 8	S	I
O Llanos 5*	R	R
O Yacu 9	I	R
Fonaiap 1	S	S
Araure 4	S	I
Palmar	I	R
Inia 14	S	R
Capiróna	S	S
Uquihua	R	S
Tailandia	S	S
CT9509-28-3 3P-M	R	R
CT8222-7 6-2P-1X	S	I
CT10308-27-3-3P	R	S

Esta información permitió dar recomendaciones a los agricultores de las variedades a sembrar en las zonas donde se presentaron brotes de VHB

3.2 Comparación de Metodologías de Evaluación en Campo a la Reacción del Virus de la Hoja Blanca en Genotipos de Arroz (Saldaña)

En adición a la intensiva evaluación de las pruebas de campo para VHB, se realizó una prueba en condiciones naturales de infestación. Debido a que la presencia del VHB no es lo suficientemente alta en condiciones normales de campo y teniendo la oportunidad de la presencia de niveles moderados de VHB en Saldaña Tolima se efectuó un ensayo de campo para comparar las diferentes metodologías de evaluación.

Se emplearon tres métodos de evaluación al VHB: 1. Escala visual de 0 a 9 (IRRI, Julio 1996), 2. Método del Marco (0.25 x 0.25 m), el cual cuenta el número

de macollas enfermas y sanas y lo lleva a porcentaje, 3 Metodo del surco, el cual cuenta el numero de plantas enfermas en surcos de dos metros de largo

Las evaluaciones al VHB se efectuaron a los 40 y 60 dias despues de emergencia, epocas cuando se presenta la mayor incidencia de la enfermedad Este estudio se realizo en Saldaña, Tolima, en la Granja Las Lagunas de la Federacion Nacional de Arroceros (Fedearroz) con 20 genotipos de arroz que presentan diferentes reacciones al VHB (resistentes, intermedios, susceptibles)

El experimento fue establecido en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones Se realizaron parcelas de 2 m² donde se sembraron 10 surcos y en cada surco 20 gramos de semilla (2 gr/surco) con espacios de 0.20 m entre surcos

Los materiales fueron llevados hasta cosecha y se determino rendimiento Los datos reaccion al virus de hoja blanca y rendimiento, se sometieron a analisis de varianza, pruebas de comparacion y analisis de correlacion

De acuerdo con el analisis de varianza de los datos de reaccion al VHB se detecto diferencia entre variedades en las diferentes metodologias (Tabla 4) Este ensayo el numero de vectores activos fue de (5.5%) y la poblacion de sogatas por 10 pases dobles fue de 14

A pesar de presentarse la enfermedad, los niveles de sintomas en campo no fueron lo suficientemente fuertes para permitir que los metodos de evaluacion tomaran valores a lo largo de todo su espectro (Tabla 4), por ejemplo, los mayores valores registrados fueron Marco (%) 7.78, Escala (0-9) 3.65, Escala (%) 26.8, y Surco (Plantas/parcela) 7.22 Si con el valor obtenido en "Escala" se trata de clasificar el material con el esquema tradicional (declarar "R" al genotipo con valores entre 1 y 3, "I" si la evaluacion es de 5 y "S" entre 7 y 9) no habria habido oportunidad de encontrar "I" o "S"

La clasificacion que se obtuvo como "R", "I" o "S" a partir de las observaciones fue relativa, es decir, segun la prueba de separacion de medias los valores mas altos fueron susceptibles y los mas bajos resistentes

Vale la pena mencionar, que el analisis de varianza realizado con este tipo de variables tiene problemas teoricos que cuestionan su validez Se incluye aqui como un elemento metodologico, pero no se recomienda el uso de Anovas para datos de escala sin previa conversion o transformacion adecuada

Tabla 4 Comparacion de metodologias para evaluacion de reaccion al VHB Saldaña 1998 B (promedios sobre 6 replicaciones)

Variedad	Reaccion conocida	Marco ¹ (%)	Escala ² (0-9)	Escala ³ (%)	Surco ⁴	REND (t/ha)
FB0100-10-1-M-1	I	1 98 CDEF	0 98 FGHI	5 05 FG	1 83 DE	7 5 A
CT10240 10-1-2-1	R	0 87 EFG	0 61 GHI	3 16 GH	0 33 F	6 8 AB
CT10323-29-4-1-1	R	0 50 G	0 65 GHI	3 23 GH	0 28 F	6 2 ABC
C19509-28-3-3P-	R	0 64 FG	0 33 I	1 75 H	0 40 F	6 1 BC
FAILANDIA 1	S	3 54ABCD	1 47 EFG	8 62 DEF	3 55 BC	5 8 BC
T10192-2-2T-1-1	I	0 66 G	0 51 HI	2 58 GH	0 48 F	5 7 BCD
ORYZICA 1	I	2 33 CDE	1 35 EFG	7 72 DEF	2 45 CD	5 7 BCD
CT1310-15-3-2P	R	1 34 EFG	0 54 HI	2 69 GH	0 73 EF	5 5 BCD
LINEA 2	S	2 25 CDEF	1 79 DEF	10 9 CDE	4 41 B	5 5 BCD
CT10308-27-3-3P	R	4 37 ABC	1 43 EFG	8 30 DEF	2 55 CD	5 3 CD
CT 9509-17-7-1P-1	R	0 17 G	0 33 I	1 63 H	0 47 F	5 2 CD
LINEA 150	I	3 85 ABC	1 09EFGHI	5 72 EFG	2 40 CD	5 1 CD
SELECTA 3-20	I	3 78 ABC	1 91 CDE	1 19 CD	4 18 B	5 0 CDE
CICA 8	S	6 27 AB	2 60 BC	17 5 BC	4 85 B	5 0 CDE
FEDEARROZ 50	R	1 32 DEFG	1 01 FGHI	5 40 FG	1 65 ED	5 0 CDE
O YACU 9	S	4 54 ABC	2 53 BCD	17 0 BC	3 63 BC	4 9 CDE
ORYZICA 3	I	2 62 BCDE	1 09EFGHI	6 02 EFG	1 54 ED	4 9 CDE
O LLANOS 5	R	7 78 A	3 65 A	26 8 A	7 22 A	4 3 DE
O CARIBE 8	S	6 94 A	3 28 AB	24 0 AB	5 66 AB	3 7 EF
COLOMBIA 1	R	2 57 CDEF	0 26 I	1 34 H	0 97 EF	2 6 F
SSE		0 14	8 62	0 14	0 71	19 66
GLE		40	40	40	40	38
CV		42 01	33 82	22 45	9 47	13 4

¹ Conteo de numero de macollas enfermas con VHB / macollas totales Transformacion con Arcoseno

² Escala visual (0-9) 0= 0% 1= 1-10% 3= 11-30% 5= 31-50% 7= 51-70% 9= 71-100%

³ Escala visual transformada a porcentaje Transformacion con Arcoseno

⁴ Conteo de plantas con VHB / surco

En rendimiento los valores oscilaron entre 2 6 y 7 5 t/ha, en promedio (Tabla 4), lo cual quiere decir que hubo materiales "R", "I", y "S" y las metodologias por lo tanto no fueron adecuadas para detectar la realidad que estaba ocurriendo en el cultivo

Con respecto a la clasificacion previa dada a los materiales por su reaccion al VHB, tampoco se pudo obtener un resultado comparable a partir de las escalas de sintomas (sintomas muy fuertes no se registraron en variedades susceptibles)

1 La evaluacion con "Marco" respeto la clasificacion de los genotipos, por ejemplo, **Resistentes** CT10240, CT10323, CT9509-28, CT10310, CT9509-

17, Fedearroz 50, **Intermedias** Oryzica 1, Oryzica 3, Linea 2, FB0100, **Susceptibles** Tailandia 1, Cica 8, Oryzica Yacu 9, Oryzica Caribe 8, pero no fue muy fuerte para el conjunto global de variedades. También presento inconsistencias con la reaccion conocida de algunos materiales clasificandolos diferente por ejemplo CT10192 fue clasificado como "R" cuando es realmente "I", Linea 150 quedo en la categoria "S" cuando es "I" y Oryzica Llanos 5 recibio la calificacion de "S" cuando es "R".

- 2 La evaluacion con "Surco" reproduce en mejor forma la clasificacion previa de los materiales por ejemplo, **Resistentes** CT10240, CT9509-28, CT10323, CT10192, CT9509-17, CT10310, Colombia 1, **Intermedias** Oryzica 1, Linea 150, Oryzica 3, FB0100, **Susceptibles** Oryzica Caribe 8, Cica 8, Linea 2, Tailandia 1, Oryzica Yacu 9. Nuevamente hubo en los siguientes materiales Oryzica Llanos 5 se califico como "S" cuando es "R", Fedearroz 50 como "I" cuando es "R", CT10308 alcanzo a ser "I" cuando es "R" y Selecta 3-20 llego a clasificarse como "S" cuando es "I".

Conclusiones

- 1 Oryzica Llanos 5 se comporto como una variedad susceptible, lo cual corresponde con la percepcion que tienen los agricultores de esta variedad. Esto demuestra la utilidad de los diferentes tipos de evaluacion y confirman que las variedades resistentes al VHB tambien deben ser resistentes al vector.
- 2 El genotipo CT10192-2 2T 1-1 clasificada previamente como "I" se comporto aqui como "R" y asi fue identificada por todos los metodos.
- 3 Los metodos de Escala, Surco y Marco clasifican adecuadamente el 70% de las variedades de acuerdo con la reaccion conocida. Aquellos que aparecen ser mas susceptibles en condiciones de campo deben ser considerados como mas susceptibles y esto adiciona una nueva dimension al sistema de evaluacion.
- 4 Debido al bajo nivel de VHB, los datos de rendimiento no fueron utiles.
- 5 La Metodologia de Surco presento mayor coincidencia de los resultados con la clasificacion previa, sin embargo a pesar de algunos problemas estadisticos en el metodo de escala, este ha sido confiable en la seleccion de lineas.

3.3 Estudios de los mecanismos de resistencia de las variedades de arroz a *Tagosodes orizicolus*

Prueba de Antixenosis

Se sembraron en circulo sobre una bandeja cuadrada de 0.75 x 0.75 x 0.10 m, los materiales IR8 (testigo susceptible), Makalioka (testigo resistente) Oryzica Llanos 5 y Fedearroz 50, 7 plantas /variedad/jaula en cuatro jaulas de 1x 1x 1 m

Se inoculo con 250 insectos adultos (200 hembras y 50 machos), los insectos se colocan en el centro para que ellos escojan la planta donde se van a posar, se evaluo el numero de insectos posados a las 24, 48, 72, 96, y 120 horas, despues de la inoculacion y el numero de huevos ovipositados a las 120 horas

Los resultados muestran que las variedades mas preferidas en orden son IR8, O Llanos 5, Fedearroz 50 y Makalioka (tabla 5)

Tabla 5 Adultos de *Tagosodes orizicolus* que se posan libremente sobre plantas de arroz

Variedad	Tiempo (Horas)					
	24	48	72	96	120	Media
	Porcentaje de insectos en cada variedad					
IR-8	52.15	53.23	53.14	51.74	46.89	51.43 a
O LL 5	22.85	29.50	30.89	31.88	32.63	29.39 b
FB- 50	13.91	10.16	9.28	10.76	13.02	11.42 c
Makalioka	11.10	7.17	6.69	6.41	7.41	7.75 d

La misma tendencia se muestra para el numero de huevos ovipositados

Tabla 6 Huevos ovipositados por planta de arroz en diferentes variedades

Variedad	Promedio de oviposicion
IR - 8	344.0
Oryzica Llanos 5	201.2
Fedearroz 50	161.7
Makalioka	157.4

Prueba de antibiosis

Se determino la oviposicion de cuatro variedades de arroz en alimentacion forzada. Para el experimento de no preferencia, adultos de *T. orizicolus* fueron colocados sobre 30 plantas de cada variedad a los 20 dias despues de la siembra. Las plantas fueron cubiertas con un tubo de acetato y fueron infestadas con dos adultos jovenes de *T. orizicolus*. Los insectos se transfirieron a plantas nuevas cada 5 dias, hasta la muerte de la hembra. Se evaluaron las hojas de las plantas por la presencia de huevos (Tabla 6)

La tendencia fue similar al ensayo de preferencia IR8 presento el mayor numero de huevos, seguido de O Llanos 5, Makalioka y Fedearroz 50 (Tabla 7) Makalioka ha sido reportada como antibiotica y fue usada como control Al utilizar el criterio de la media del numero de huevos ovipositados, al parecer, Fedearroz 50 en alimentacion forzada es mas inhibitoria que Makalioka

Tabla 7 Total de huevos de *Tagosodes orizicolus* ovipositados en cuatro variedades de arroz en alimentacion forzada

Variedad	Promedio de huevos ovipositados
IR 8	1302
Oryzica Llanos 5	1109
Fedearroz 50	229
Makalioka	539

Emergencia de ninfas

Este ensayo se realizo de la misma forma que el de alimentacion forzada, con el objetivo de determinar el efecto de la variedad sobre el numero de huevos ovipositados, con la diferencia que las plantas fueron mantenidas por 15 dias despues de remover los adultos de *T orizicolus*, para garantizar una eclosion total de los huevos

De forma similar se presento la misma tendencia para el total de ninfas, fue mayor sobre IR8 comparado con O Llanos 5 (Tabla 8)

Tabla 8 Emergencia de ninfas de *Tagosodes orizicolus* posterior a la alimentacion forzada en cuatro variedades de arroz

Variedad	Promedio de ninfas acumuladas
IR 8	4241
O Llanos 5	1352
Fedearroz 50	172
Makalioka	629

La relacion entre el numero total de huevos y emergencia de las ninfas en Makalioka y Fedearroz 50 presentaron el menor valor En ambos casos Fedearroz 50 presento el menor numero de huevos ovipositados y ninfas emergidas Estos datos con la poblacion de insectos encontrados en campo sobre Fedearroz 50 indican que la variedad es altamente resistente a las poblaciones de *T orizicolus* La tasa de mortalidad encontrada es tal vez una indicacion que la resistencia es del tipo de antixenosis Son necesarios mas experimentos para establecer el tipo de resistencia y determinar si esta permanece estable

Es claro que el alto porcentaje del area en el pais sembrada con la variedad Fedearroz 50, esta ejerciendo alta presion de seleccion sobre las poblaciones del insecto. Se requiere un monitoreo cuidadoso para asegurar que no se desarrollen biotipos de *T. orizicolus* mas agresivos

3.4 Comparacion del porcentaje de vectores viruliferos (*Tagosodes orizicolus*) en el campo con el porcentaje de insectos con capacidad genetica de transmitir el virus de la hoja blanca en zonas arroceras de Colombia

No todos los insectos tienen la capacidad de transmitir el VHB, pues ello depende de un gen recesivo unico (Zeigler y Morales 1990). En condiciones de campo menos del 2% de la poblacion es capaz de transmitir el virus. De acuerdo con esta habilidad, en una poblacion dada de *T. orizicolus* (Muir), existen insectos con capacidad genetica de transmitir el virus, e insectos no vectores que no transmiten el virus aun despues de que este sea adquirido por alimentacion y tenga un suficiente periodo de incubacion.

Los insectos con capacidad genetica de transmitir el virus se subdividen en vectores viruliferos (activos), los cuales transmiten el virus activamente en el campo (CIAT 1986) y vectores no viruliferos (potenciales) los cuales despues de adquirir el virus por alimentacion y un suficiente periodo de incubacion, pueden transmitirlo a las plantas o a sus descendientes (Zeigler y Morales 1990, CIAT 1982, CIAT 1985).

En esta investigacion se realizo un procedimiento que mostro que todos los insectos que tienen la capacidad genetica de transmitir el virus son vectores. Lo anterior significa que tanto vectores viruliferos (activos) como vectores no viruliferos (potenciales), se calculan conjuntamente en vectores viruliferos geneticos (VVG), indicando de una manera mas precisa el riesgo temprano de una epidemia de VHB.

Metodos: Plantas sanas de la variedad Bluebonnet 50 susceptible a VHB fueron multiplicadas en potes de 10 cm de diametro en los invernaderos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Palmira, Colombia.

Cuando las plantas estaban entre 15-20 dias despues de emergencia fueron transferidas a jaulas e inoculadas con 8-10 ninfas viruliferas por planta, provenientes de la colonia vectora del CIAT. Aproximadamente 5 dias despues de la inoculacion, las plantas fueron tratadas con insecticida o lavadas con agua para matar los insectos. A los 15-20 dias despues de haber removido los insectos, se seleccionaron las plantas que presentaron sintomas de VHB, para utilizarlas como fuente de inculo de las ninfas que fueron recolectadas en el campo.

Deteccion de Vectores Viruliferos Geneticos (VVG): Poblaciones de ninfas de *T. orizicolus* de primero a cuarto instar fueron recolectadas en lotes de 30 a 35 dias

de edad, en cuatro zonas arroceras del país (aproximadamente 1000 ninfas por zona), se alimentaron sobre plantas con VHB por tres días y después los insectos individuales fueron transferidos a plantas sanas de 10 a 15 días de edad dentro de tubos de acetato cubiertos con una tela fina de nylon. Los insectos permanecieron individualmente en plantas sanas de la variedad susceptible Bluebonnet 50 por 21 días. El número promedio de insectos analizados por muestra fue de 180. Cada ninfa y planta fueron identificadas con un número hasta el final de la prueba.

El porcentaje de VVG se determinó mediante la transmisión directa del VHB a plantas sanas, contando el número de estas que presentaban síntomas de la enfermedad después de 15 días de retirados los insectos. Además, la presencia de VHB se corroboró en los insectos por medio de la prueba serológica inmunoenzimática de doble emparejado de anticuerpos (DAS-ELISA) (Clark y Adams 1977).

Simultáneamente a la recolección de las ninfas en el campo para la detección de VVG, también se recolectaron 180 insectos adultos de *T. orizicolus* para ser evaluados contra VHB por DAS-ELISA y determinar el porcentaje de VVC en cada zona.

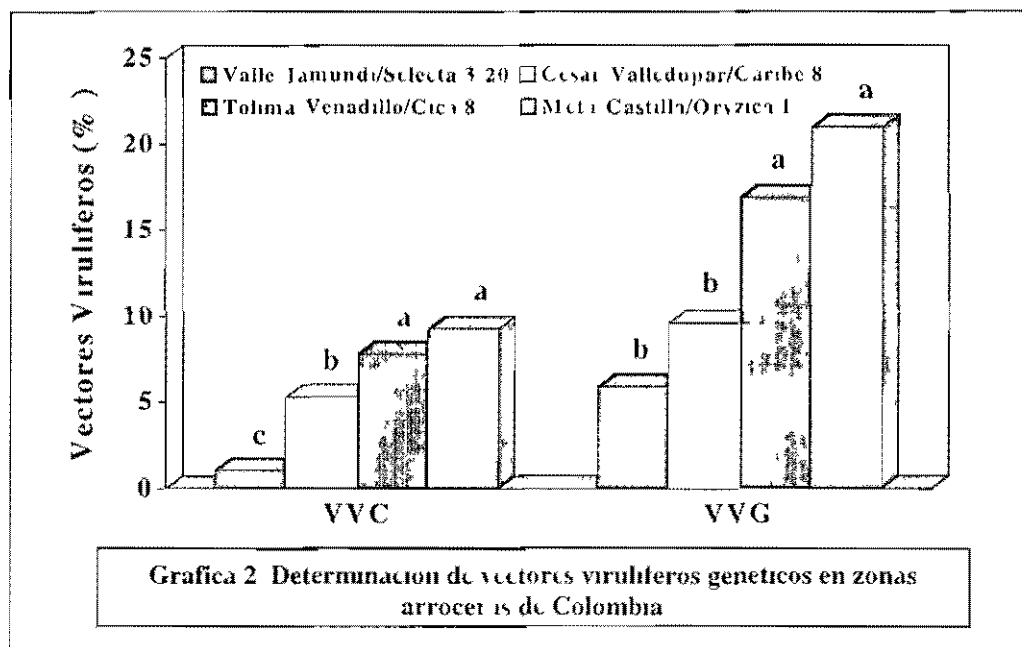
Ingenieros Agrónomos de la Federación Nacional de Arroceros visitaron los mismos lotes donde anteriormente se habían recolectado los insectos para la detección de VVG y VVC (aproximadamente entre 60 a 80 días de edad del cultivo), para evaluar la ICHB de la siguiente manera: se tomaron 10 puntos al azar dentro de cada lote, lanzando un marco de PVC de 0.5 m² y en cada uno de estos puntos se contó el número de macollas con VHB y el número de macollas totales y se calculó el porcentaje de incidencia con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ VHB} = (\text{No. macollas con VHB} / \text{No. total de macollas}) \times 100$$

Resultados Se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de VVG, porcentaje de VVC y ICHB entre las diferentes zonas. Las zonas de Valle (Jamundi) y Tolima (Saldaña) presentaron porcentajes bajos de ICHB, posiblemente debido a baja virulencia de los VVC (1.1 y 1.6% respectivamente). La zona de Cesar (Valledupar), por el contrario, presentó un porcentaje de VVC alto (5.3%) y una ICHB baja (0.9%), posiblemente debido a un conteo temprano de plantas enfermas, sin permitir un lapso de 30-40 días para observar los síntomas de VHB o a un número menor de insectos por 10 pases dobles de jama.

Las zonas de Meta (Castilla - var. Caribe 8), Meta (Castilla - var. Oryzica 1) y Tolima (Ambalema - var. Oryzica 1) presentaron los valores más altos de VVC (5.1%, 9.3% y 8.3%, respectivamente), estadísticamente similares y sin embargo se presentaron diferencias significativas en los valores de ICHB (17.3%, 6.3% y 10.0%, respectivamente). Los resultados anteriormente expuestos sugieren que es importante considerar el manejo de las variedades a sembrar en las diferentes zonas arroceras, según el comportamiento de las poblaciones de *T. orizicolus* en campo.

En Valle (Jamundi - var Selecta 320) y Tolima (Saldaña - var Oryzica 1) se presentaron los menores porcentajes de plantas enfermas y VVG de todas las áreas arroceras muestreadas debido posiblemente a las variedades sembradas y a los bajos porcentajes de VVC encontrados, sugiriendo que el riesgo de una epidemia de VHB en estas zonas es mas bajo que en las demas zonas arroceras del pais. Por otra parte, en Cesar Valledupar que presento bajos porcentajes de plantas enfermas y porcentajes intermedios de VVC y VVG, se mantiene el riesgo de una epidemia si se incrementa el area de siembra con variedades susceptibles al VHB



En Tolima-Ambalema y Meta-Castilla se presentaron valores de VVC (9.3 % y 8.3%) cercanos a los reportados en epidemias anteriores (12 a 15%), como también los valores mas altos de VVG de todas las zonas arroceras del pais (16.7% y 21%, respectivamente) (Grafica 2). Lo anterior indica que estas áreas presentan un alto riesgo de desarrollar epidemias localizadas si se continúan sembrando materiales susceptibles al VHB y deben ser consideradas como "focos de alto nivel de hoja blanca" en el pais.

Conclusiones

Los resultados anteriores sugieren que entre los muchos factores que predisponen la presencia de una epidemia de VHB, el porcentaje de vectores genéticamente virulíferos juega un papel importante.

Variedades susceptibles como Oryzica Caribe 8 son mas severamente afectadas que variedades que presenten tolerancia al virus en campo. La susceptibilidad de las variedades tiene importantes implicaciones epidemiologicas. Si se siembran variedades susceptibles cerca a cultivos establecidos de variedades "resistentes en campo" con altos porcentajes de vectores viruliferos, se puede presentar un alto porcentaje de plantas infectadas en la variedad susceptible.

De acuerdo con la evaluacion del porcentaje de vectores viruliferos geneticos se deben planificar acciones especificas dirigidas a cada una de las zonas arroceras del pais para reducir el riesgo de epidemias.

En zonas donde el porcentaje de vectores viruliferos geneticos sea alto no se deben sembrar variedades susceptibles. El alto porcentaje de vectores viruliferos geneticos en las zonas de Tolima-Ambalema y Meta-Castilla, sugieren que solo falta una mayor fuente de inculo para que se inicie una epidemia de VHB.

La determinacion del porcentaje de insectos con capacidad genetica de transmitir el virus es un aviso temprano del riesgo que tiene un area de presentar una epidemia de VHB, comparandola con otras.

Es probable que el incremento actual de virulencia del insecto sea el inicio de una nueva epidemia de VHB en Colombia. Se requiere mas informacion para tener un claro entendimiento de la poblacion de insectos vectores y de los factores que promueven la formacion de una epidemia de VHB.

3.5 Evaluacion de variedades por su reaccion al virus de la hoja blanca en dos edades de siembra

Entre los factores que influyen en el grado de incidencia del virus de la hoja blanca del arroz (VHB) esta la edad de la planta. Plantas que son infectadas en los primeros 20 dias despues de emergencia (dde) son generalmente mas afectadas que aquellas que son infectadas en epocas tardias de desarrollo. El objetivo de este experimento es confirmar el efecto de la edad de la planta sobre la susceptibilidad al VHB.

Materiales

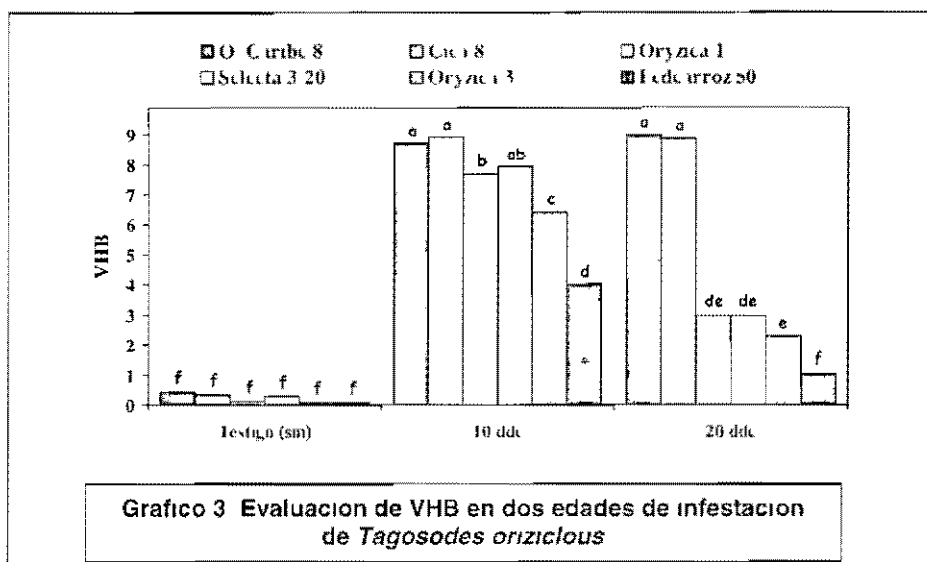
Seis variedades de arroz (Cica 8, Oryzica 1, Oryzica 3, O Caribe 8, Selecta 3-20 y Fedearroz 50) se infestaron con 3 insectos por planta, y un control sin insectos en dos edades de siembra (10 y los 20 dias dde).

La virulencia de la colonia de insectos al momento de la liberacion fue de 80% y los insectos fueron liberados 10 dias dde. La evaluacion de los materiales por su reaccion al VHB se lleva a cabo 30 dias despues de infestadas las parcelas mediante una escala visual (0-9).

El diseño utilizado fue bloques completos al azar con un bloque por edad y nivel de vectores y tres repeticiones por variedad. Los datos se sometieron a análisis de varianza y a pruebas de comparación múltiple.

Resultados

Los datos con los porcentajes de incidencia de VHB en las dos diferentes edades se presentan en la gráfica 3.



Las variedades Oryza Caribe 8 y Cica 8 fueron altamente susceptibles en ambas edades de infestación. Oryza 1, Oryza 3 y Selecta 3-20 fueron susceptibles a los 10 días dde y resistentes cuando se infestaron a los 20 días dde.

La variedad Fedearroz 50 mostró el mayor grado de resistencia con porcentajes menores de 10% de infección a los 20 días dde. Todas las variedades fueron susceptibles tanto a los 10 como a los 20 días dde.

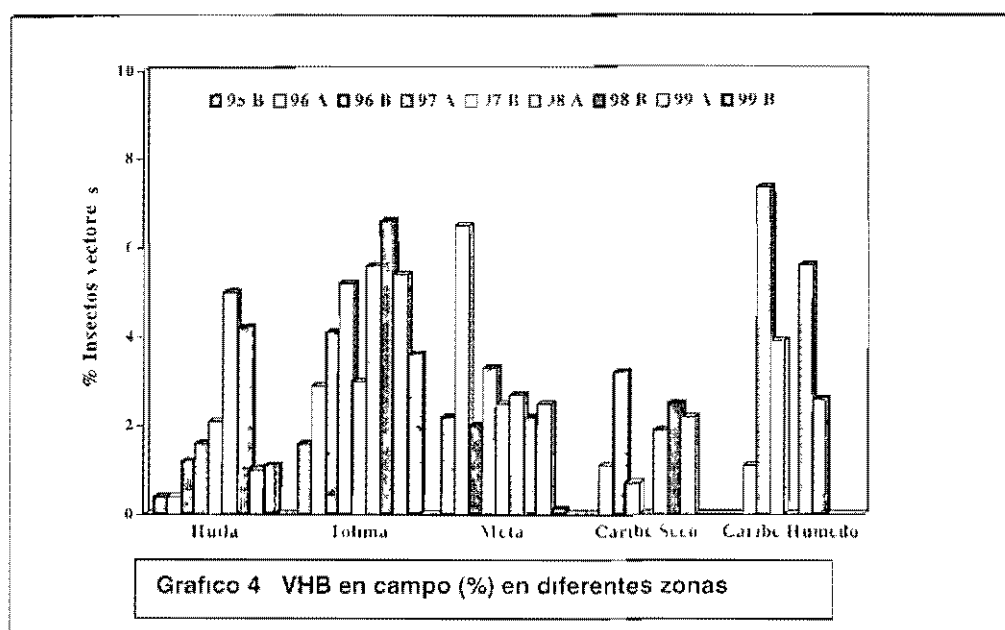
Discusión

La susceptibilidad de las variedades tiene importantes implicaciones epidemiológicas. Este ensayo demuestra que las variedades resistentes al VHB como FEDEARROZ 50 empiezan a ser menos susceptibles con la edad de la planta, por esta razón el uso de insecticidas para controlar la enfermedad es probable que no sea efectivo cuando las plantas tienen más de 20 días después de emergencia.

Es importante tener en cuenta que ninguna de las variedades es inmune al VHB y tanto variedades resistentes Intermedias y susceptibles pueden presentar la enfermedad durante los primeros 20 días después de emergencia

3.6 Monitoreo de la incidencia VHB y *T. orizicolus* en el arroz

El monitoreo de la incidencia de VHB y el análisis de vectores virulíferos de *T. orizicolus* se viene realizando por cuarto año en Colombia (Gráfica 4). Más de 350 muestras han sido recolectadas y analizadas



El cambio más notable en este monitoreo ha sido la disminución de la virulencia y de la incidencia de la enfermedad en las diferentes zonas arroceras del país. La liberación y siembras cada vez mayores de variedades resistentes al virus de la hoja blanca permite esperar que se continuara la tendencia hacia niveles cada vez menores.

Lo anterior sugiere que los niveles de resistencia obtenidos con los nuevos materiales resuelven el problema de VHB en el país. Sin embargo, el nivel de inóculo puede incrementarse rápidamente si los agricultores siembran nuevamente variedades susceptibles al VHB.

4 Desarrollo de actividades en el Manejo Integrado de Plagas (MIP) para el control del VHB transmitido por *Tagosodes orizicolus*

4.1 Fluctuación poblacional de *Tagosodes orizicolus* en tres variedades de arroz

Uno de los limitantes que tiene el cultivo de arroz en Colombia es *T. orizicolus* causante del daño mecánico y la transmisión del VHB. El control de este insecto se realiza, generalmente, con la aplicación de insecticidas y no se tiene en cuenta la resistencia varietal.

La mayoría de variedades son tolerantes al daño mecánico y algunas presentan resistencia al VHB. El objetivo del presente trabajo es cuantificar la población y enemigos naturales de *T. orizicolus* en tres variedades de arroz en un lote comercial sin aplicación de insecticidas.

El ensayo se realizó en la finca Valparaíso ubicada en la zona arrocería de Jamundí (Valle), y duró de febrero a junio de 1999.

La siembra se realizó con 130 kg de semilla pregerminada/ha de las variedades Fedearroz 50, Oryzica 1 y Oryzica Caribe 8. La preparación de suelo, control de malezas y fertilización se efectuaron según la tecnología usada en la zona.

A partir de los 21 días después de siembra y luego cada 8 días se recolectaron insectos hasta los 84 días de edad del cultivo.

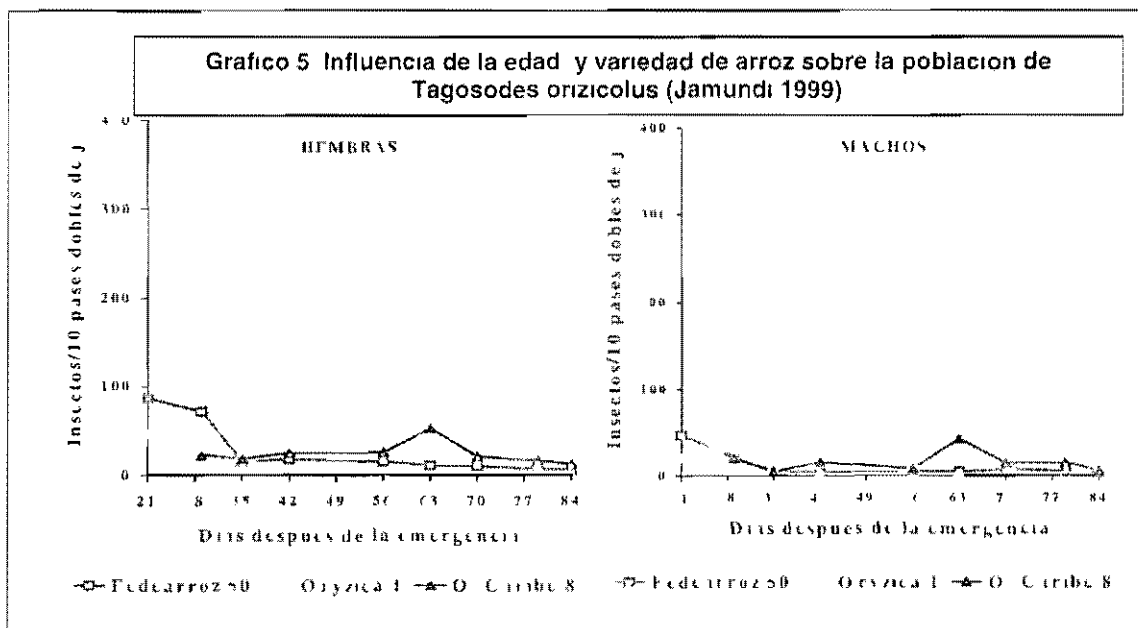
Se tomaron tres muestras por variedad para cada una de las visitas y cada muestra consistió en 10 pases dobles de jama (pdj). A los 55 días después de emergencia del cultivo se determinó la incidencia del virus de la hoja blanca (VHB) para cada una de las variedades.

Las variedades fueron llevadas hasta cosecha y se determinó su rendimiento. Los datos sobre población de insectos, incidencia de VHB, porcentaje de parasitismo se sometieron a análisis de varianza y pruebas de comparación múltiple.

Fluctuación Poblacional

En la evaluación efectuada a los 21 días después de la emergencia (dde), se encontró la mayor población de hembras y machos de *T. orizicolus* en el lote sembrado con la variedad Fedearroz 50. Después de esta fecha los insectos disminuyen considerablemente y a partir de los 35 dde, prácticamente no se colectaron adultos en esta variedad. No ocurrió así en la variedad Oryzica 1, que presentó las más altas poblaciones, tanto de hembras como macho, durante todo el ciclo de cultivo que fue evaluado (Gráfico 5).

En todas las variedades la población más alta tanto de hembras como de machos de *T. orizicolus* se encontró a los 63 días después de emergencia (dde). Cuando la planta de arroz llegó a la floración, la población de sogata disminuyó considerablemente (Gráfico 5).



La alta poblacion de sogata alcanzada en Oryzica 1 indica que esta variedad presento una mayor preferencia por el insecto que O. Caribe 8 y Fedearroz 50. Esta alta poblacion posiblemente es debida a la migracion de *T. orizicolus* de lotes anexos.

En los adultos de *T. orizicolus*, el porcentaje de parasitismo oscilo entre 11 hasta mas de 50, cuando fueron analizadas las tres variedades. A los 28 dde, la variedad Fedearroz 50 aunque presento la menor poblacion de adultos de *T. orizicolus*, registro un 34% de parasitismo, y llego a un maximo de 46% en la fecha de mayor incidencia de la plaga.

Desde el inicio de las evaluaciones y hasta los 56 dde, la variedad Oryzica 1 fue la que presento el menor numero de arañas colectadas, contrario a la poblacion de *T. orizicolus* donde se alcanzaron los mayores valores de la plaga. Esto expresa la alta relacion entre poblacion de arañas y plaga.

El numero de arañas colectados por 10 pdj, oscilo entre 9 al inicio de las evaluaciones y mas de 30 a los 63 dde, fecha donde ocurre tambien la mayor poblacion de *T. orizicolus*.

Aunque puede estar presente durante todo el ciclo del arroz se ha planteado que *Rupela albinella* (Cramer) (Lepidoptera: Pyralidae) no ocasiona daños economicos al cultivo.

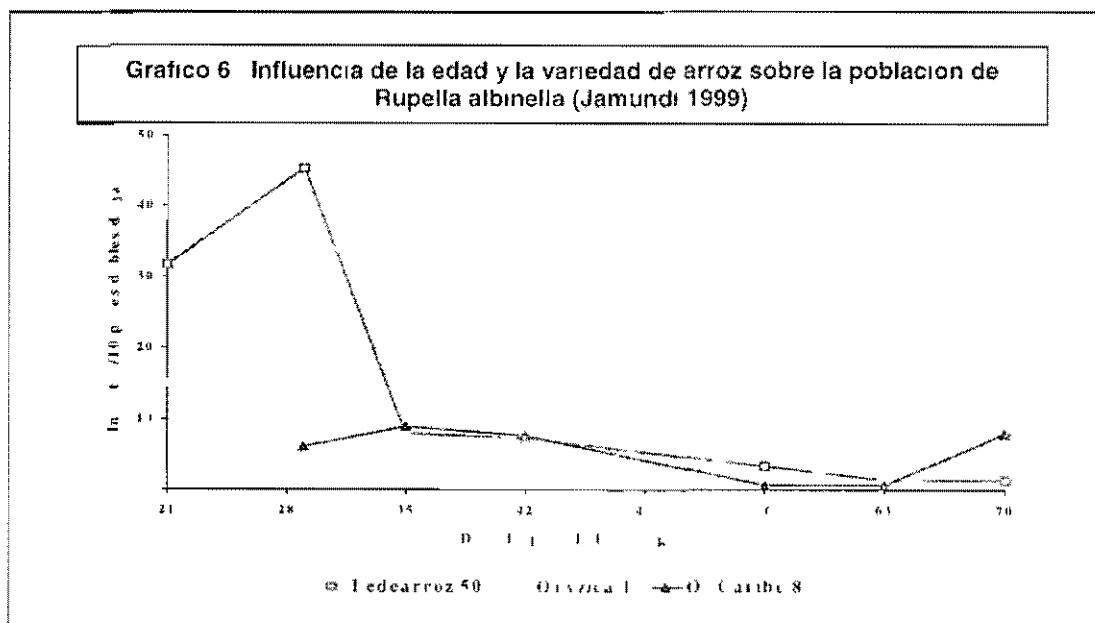
Generalmente se observa un gran numero de adultos posados sobre las plantas, pero un alto porcentaje de los huevos de este insecto, se encuentran parasitados.

En la variedad Fedearroz 50 se colectaron, a los 21 dde, 31 adultos de *R albinella* por 10 pdj, incrementandose esta poblacion hasta los 46 adultos a los 28 dde

Estos valores son superiores a los presentados en las otras dos variedades porque, posiblemente, el insecto prefiere el color verde intenso de las hojas de Fedearroz 50, mucho mas intenso que en las hojas de Oryzica 1 y Oryzica Caribe 8 Posteriormente estos valores decrecen hasta 5 insectos por 10 pases dobles de jama (Grafico 6)

Esta disminucion de los adultos de *R albinella* ocurre en todas las variedades, de forma similar, lo demuestra, un alto porcentaje de parasitismo de los huevos del insecto, que se incrementa por no aplicar insecticidas quimicos a todos los lotes arroceros evaluados o por la tendencia de los adultos a volar hacia otros campos de arroz

Generalmente, lo que mas ocurre es el primer caso, en especial cuando hay proteccion para los enemigos naturales de los insectos plaga, gracias al empleo correcto del MIP



Incidencia de virus de hoja blanca

Se presentaron diferencias en la incidencia de plantas enfermas. En la variedad O. Caribe 8 se presento la mayor incidencia y el menor rendimiento lo cual corrobora su alta susceptibilidad al VHB. En la variedad Fedearroz 50 se alcanzo el menor porcentaje de plantas enfermas y el mayor rendimiento debido posiblemente a su resistencia al VHB. La variedad Oryzica 1 presento un comportamiento intermedio (Tabla 9)

Tabla 9 Efecto del VHB en tres variedades de arroz (Jamundi, 1999 A)

Variedad	Virulencia de <i>T. orizicolus</i> (%) ¹	Incidencia de VHB en plantas (%) ²	<i>T. orizicolus</i> en 10 pjd ³	Rendimiento (t/ha) ⁴
Oryzica Caribe 8	7.7	16.5	21	4.5
Oryzica 1	6.6	7.6	27	5.0
Fedearroz 50	5.3	2.9	32	7.5

1 = Técnica inmuno enzimática de doble emparejado de anticuerpos ELISA (90 ins/variedad)

2 = Determinación por el Método del Marco (promedio de 3 lanzamientos)

3 = Población de *T. orizicolus* determinadas al establecimiento del ensayo

4 = Datos obtenidos del agricultor con humedad del grano 24%

En la variedad Fedearroz 50 se observan los menores valores del porcentaje de incidencia de VHB en plantas y de virulencia de *T. orizicolus*

Dada las características de la variedad Fedearroz 50, se deben limitar las aplicaciones de insecticidas químicos durante el ciclo del cultivo, excepto que se presentara altas poblaciones de *T. orizicolus*, en los primeros días después de la emergencia de las plantulas

4.2 Evaluación de diferentes cepas de hongos entomopatógenos para el control de *Tagosodes orizicolus* en condiciones de invernadero

Se evaluaron 16 cepas de *Beauveria bassiana*, 4 de *Metarrhizium anisopliae*, 1 de *Metarrhizium flavoviride* y 1 cepa de *Paecilomyces* spp para el control tanto de ninfas como adultos de *T. orizicolus*

Las evaluaciones de adultos se realizaron 10 días después de la aplicación contando el número de insectos vivos, muertos con y sin presencia de hongo, insectos sin presencia de hongo se colocaron en cámara húmeda y se observaron 48 horas después de la evaluación. Para ninfas las evaluaciones se hicieron a los 17 días, momento en que los insectos pasan al estado adulto

Se observó de los resultados que las cepas de *M. anisopliae* presentan los mayores porcentajes absolutos de mortalidad, seguidos por dos cepas de *B. bassiana* AE101M1 y AE101A-4 con porcentajes absolutos de mortalidad superiores al 50% comparadas con porcentaje absoluto de mortalidad del testigo de 12.8% (Tabla 10)

Tabla 10 Comparacion entre promedios de mortalidad en adultos de *Tagosodes orizicolus* despues de la aplicacion de *Metarrhizium anisopliae*

Codigo	Promedio de mortalidad
AE310M17	93.7
AE302M17	90.3
AE306M1	88.1
AE306M16	86.0
AE305M19	82.3
AE309M16	82.1
AE304M19	77.0
AE301M45	73.7
AE301M18	69.2
AE301M49	63.4
Control*	15.8
DMS=27.1	

*Promedio de controles Nivel de significacion del 5%

La mortalidad absoluta de ninfas fue muy baja, indicando que la eficacia de las cepas aplicadas sobre los primeros estados ninfales fue casi nula. Las ninfas encontradas muertas fueron colocadas en camara humeda y no se observo esporulacion alguna.

4.3 Evaluacion de insecticidas en condiciones comerciales de lote arrocero

Debido al comportamiento ciclico del VHB, se hace necesario tomar medidas de manejo en cuanto a una posible epidemia de la enfermedad. Entre las medidas de control es de suprema importancia conocer los insecticidas mas selectivos, ya que aun las variedades resistentes son susceptibles al virus durante los primeros 25 dias despues de la emergencia.

Para desarrollar un programa completo de MIP, se requiere mas informacion sobre la interaccion del complejo sogata hoja blanca y la poblacion de insectos beneficos. Para recolectar esta informacion se comparo 10 insecticidas, los cuales representan 5 clases quimicas y 1 agente de control biologico.

El objetivo de este ensayo es conocer la eficacia de los insecticidas recomendados al agricultor, para informarle oportunamente cuales brindan los mejores resultados en cuanto al control de la plaga y la preservacion de los enemigos naturales de la misma.

Los trabajos de control, monitoreo y niveles de *T. orizicolus* se realizaron en el lote "Rojas", ubicada en el municipio de Jamundi (Valle). Se aplicaron diez insecticidas y un testigo sin aplicacion, sobre la variedad Oryzica Caribe 8. Se utilizo un diseño de bloques completos al azar con parcelas de 300 m² y tres

replicas por tratamiento. Antes de la aplicacion, a las 48, 72 horas despues de la aplicacion y luego cada 7 dias y hasta los 70 dias despues de emergencia del cultivo se evaluo la poblacion de adultos, ninfas, sanas y parasitadas de *T. orizicolus*, adultos de *T. cubanus*, predadores y parasitoides. Entre los insectos predadores que se colectaron se encuentran las arañas y coccinelidos. Los insectos se recolectaron con una jama entomologica realizando 10 pases dobles por parcela/tratamiento.

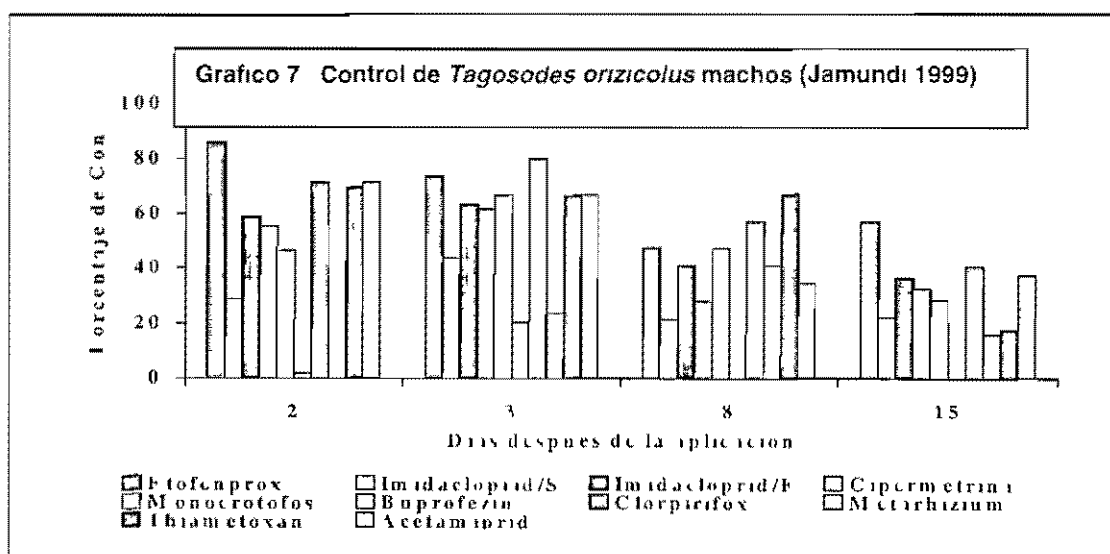
Tabla 11 Insecticidas aplicados para el control de *Tagosodes orizicolus*

Insecticida	Clase	Formu- lacion	Nombre comun	Dosis	Aplicacion
Etopenprox	CH O	10 EW	Trebon	700 ml/ha	Foliar
Imidacloprid	Cloronicotynil	350 SC	Confidor	100 ml/ha	Foliar
Imidacloprid	Cloronicotynil	600 FS	Gaucho	50g/ha100kg	Semilla
Cipermetrina	Piretroide	200 EC	Insectrina	0.5 l/ha	Foliar
Monocrotofos	Organofosforado	600 EC	Azodrin	1 l/ha	Foliar
Buprofezin	I C S ¹	25 SC	Oportune	0.5 l/ha	Foliar
Clorpirifox	Organofosforado	4 EC	Vexter	1 l/ha	Foliar
Metarhizium	Bioplaguicida	25 g	Destruxin	1x10 ¹⁰	Foliar
Thiametoxan	Nitroguanidina	25 WG	Actara	100 g/ha	Foliar
Acetamiprid	Cloronicotynil	20 SP	Rescate	150 g/ha	Foliar
Testigo sin tratamiento quimico					

¹ = I S Q = Inhibidor sintesis de quitina

En relacion con el control ejercido sobre los machos se registro una diferencia altamente significativa entre los tratamientos.

El Thiametoxan aparece, a traves de las evaluaciones, como el insecticida mas eficiente para el control de los machos del insecto, lo siguen el Monocrotofox, Etopenprox, Cipermetrina y Imidacloprid/foliar (Grafico 7).



El porcentaje de control se calculo mediante la siguiente formula

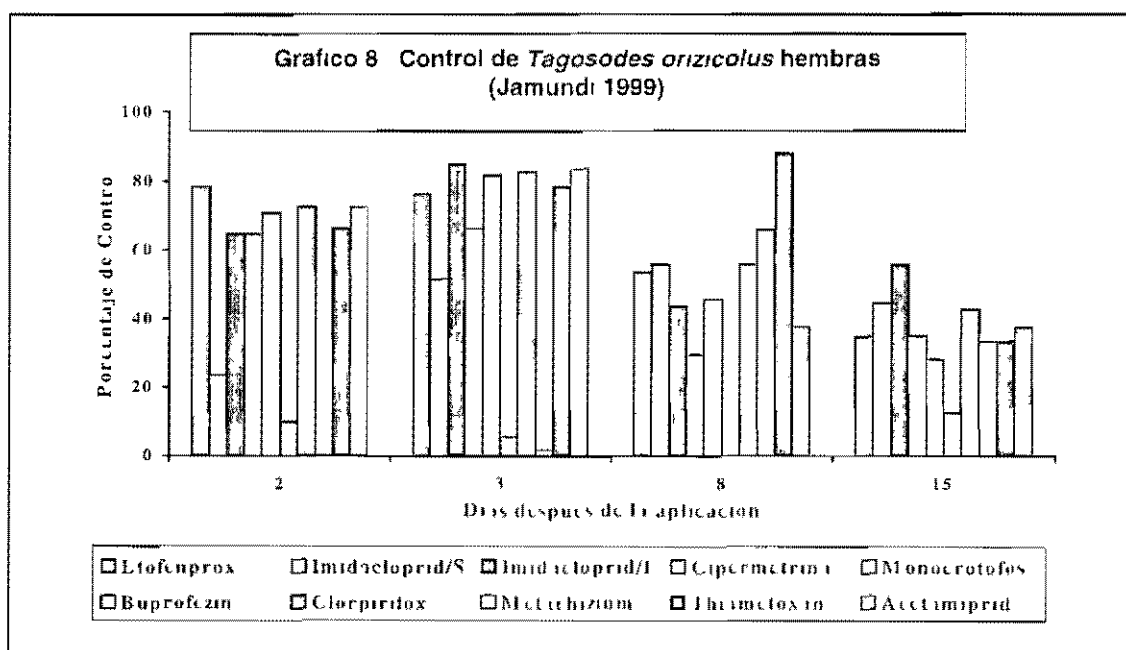
% control = $(T - t/T) \times 100$ donde T= Numero de insectos en el testigo t= numero de insectos en el tratamiento

Se destaca que en la evaluacion de machos efectuada a los 8 dias posteriores a la aplicacion de los insecticidas, en el tratamiento con Buprofezin se colecto mas insectos que en el testigo, lo que denota un - 145% de incremento en la poblacion del insecto. Este insecticida desde las primeras evaluaciones presento muy poco control de *T. orizicolus*.

A los 15 dias despues de las aplicaciones, solamente el Etofenprox muestra un porcentaje de control superior al 50%. Estos datos demuestran que el control ejercido por los insecticidas evaluados decrece considerablemente a partir de la fecha antes mencionada.

Para las hembras, tambien se alcanzo diferencia altamente significativa entre tratamientos. El insecticida que ejercio el menor fue el *M. anisopliae*. De forma semejante que con los machos el mejor control lo ejercio el Thiametoxan.

A los tres dias despues de la aplicacion el Imidacloprid (foliar), Acetamiprid, Monocrotofos y el Clorpirifox mantienen un control superior al 80% de las hembras del insecto. (Grafico 8)



El porcentaje de control se calculo mediante la siguiente formula:

% control = $(T - t/T) \times 100$ donde T= Numero de insectos en el testigo t= numero de insectos en el tratamiento

Este rapido control de hembras de *T. orizicolus* tiene un papel importante en el Manejo Integrado del complejo Sogata-Hoja Blanca, ya que las hembras pueden transmitir el virus transovariamente.

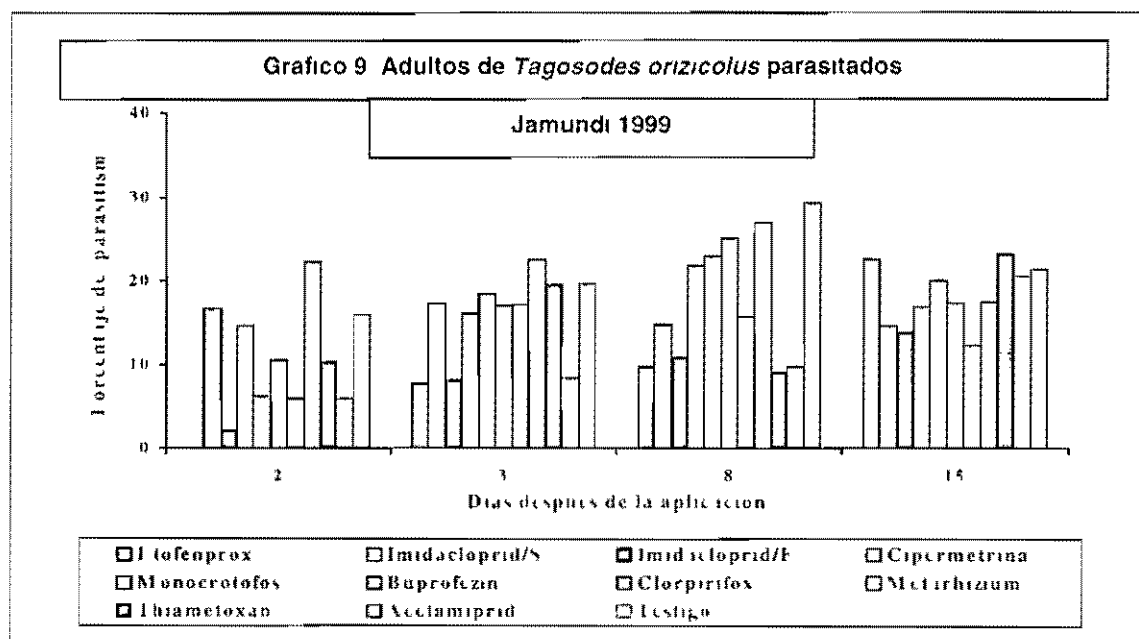
Por consiguiente, los productos que ejercen buen control de estas darán seguramente mayor protección del cultivo y, por ende, mayores rendimientos y menor costo de producción

Dentro de los factores que ejercen una marcada influencia en la disminución de las poblaciones del *T. orizicolus* se encuentran los enemigos naturales, y entre ellos, los predadores y parasitoides

De ahí la importancia que tienen los insecticidas que protegen a estos, y facilitan la libre actuación y regulación de las poblaciones de la plaga

Dada las características de insecticida biológico del *Metarhizium*, en sus parcelas, se alcanzó el 22 % de parasitismo a los 2 y 3 días después de la aplicación, aunque se debe destacar que tuvo un control bajo de los adultos de *T. orizicolus*

Este resultado es normal para este tipo de insecticida, donde la mortalidad de los insectos comienza después de los 4 días posteriores a su aplicación (Gráfico 9)



En esta primera evaluación el Etofenprox alcanzó más del 80% de control de hembras y machos de *T. orizicolus* y también el 17% de parasitismo, valores que son los mayores para los tratamientos químicos, y aun superior al testigo sin aplicación

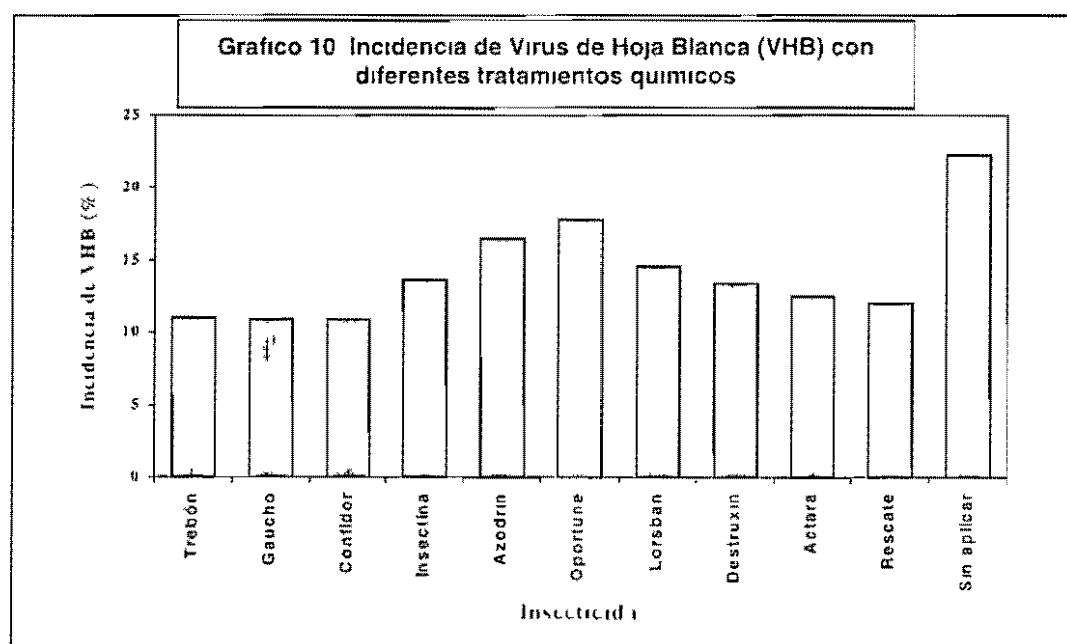
Los arácnidos tienen un papel importante en la disminución de los insectos en los campos arroceros, de ahí la importancia que los insecticidas aplicados para

el control de las plagas ocasionen la menor perturbacion de estos controles biologicos

En todas las evaluaciones de conteo de las arañas, durante el ciclo del cultivo, no se obtuvieron grandes diferencias en la poblacion de estas, al comparar todos los tratamientos de insecticidas con el testigo sin aplicacion, oscilando los valores de 5 a 25 arañas por 10 pases dobles de jama

Todos los tratamientos excepto el Buprofezin que no tuvo control sobre *T orizicolus* presentaron diferencias, aunque estadisticamente no significativa en el porcentaje de incidencia de VHB, con el testigo sin aplicacion (23%) (Grafico 10)

Este aspecto es de suma importancia, señala que en dependencia del porcentaje de virulencia que se presente en el lote arrocero, y el momento de las aplicaciones de los insecticidas quimicos, se puede disminuir la incidencia del VHB, por lo que se hace necesario desde los primeros dias posteriores a la emergencia de las plantas de arroz, realizar un monitoreo con el objetivo de determinar desde el inicio de la invasion de los adultos de *T orizicolus* la cantidad presente en el lote y poder tomar las mejores medidas dentro del Manejo Integrado de la Plaga (Fig 7)



En este ensayo no se obtuvo diferencia significativa en el rendimiento entre todos los tratamientos

Conclusiones y Recomendaciones

En este experimento una aplicacion de insecticidas permitio reducir la incidencia de VHB en una variedad altamente susceptible. Estos datos fortalecen nuestra recomendacion de usar poco o no-aplicacion de insecticidas para controlar sogata.

Agricultores que siembran variedades como Fedearroz 50 deben hacer maximo una aplicacion durante el primer mes despues de siembra si el monitoreo demuestra que existen altas poblaciones de *T. orizicolus* y VHB.

Para el control de hoja blanca, nosotros recomendamos insecticidas selectivos que presentan el menor efecto sobre las poblaciones de insectos beneficos.

Insecticidas y agentes de control biologico que presenten demora en matar ninfas de *T. orizicolus* no son efectivos en controlar hoja blanca.

Los insecticidas que presentaron el mejor control de *T. orizicolus* fueron Thiametoxan y Etofenprox.

Dada las caracteristicas del insecticida Buprofezin no debe aplicarse en los primeros momentos de incidencia de *T. orizicolus* ya que esta se produce por los adultos que emigran de campos vecinos.

Por la demorada accion de control de *Metarhizium*, cuando se detecta alto porcentaje de virulencia de *T. orizicolus* no debe aplicarse, ya que el insecto puede transmitir el VHB.

4.4 Evaluacion de insecticidas en condiciones de invernadero

Paralelo al ensayo de campo se desarrollo una evaluacion de los mismos productos a nivel de invernadero. Se emplearon materos de 10 cm de diametro, en los que se sembraron 3 plantas de arroz de la variedad Bluebonnet-50.

A los 25 dias de germinadas, se aplicaron los tratamientos. Inmediatamente despues de la aplicacion de los insecticidas se colocaron 20 adultos de *T. orizicolus* (hembras y machos) en cada maceta, y se cubrieron las plantas con tubo de acetato.

Se utilizo cuatro repeticiones por tratamiento. Las evaluaciones de mortalidad de los adultos de *T. orizicolus* se iniciaron a las tres horas posteriores a la aplicacion, realizando esta hasta que la mortalidad de los insectos se mantuvo estable.

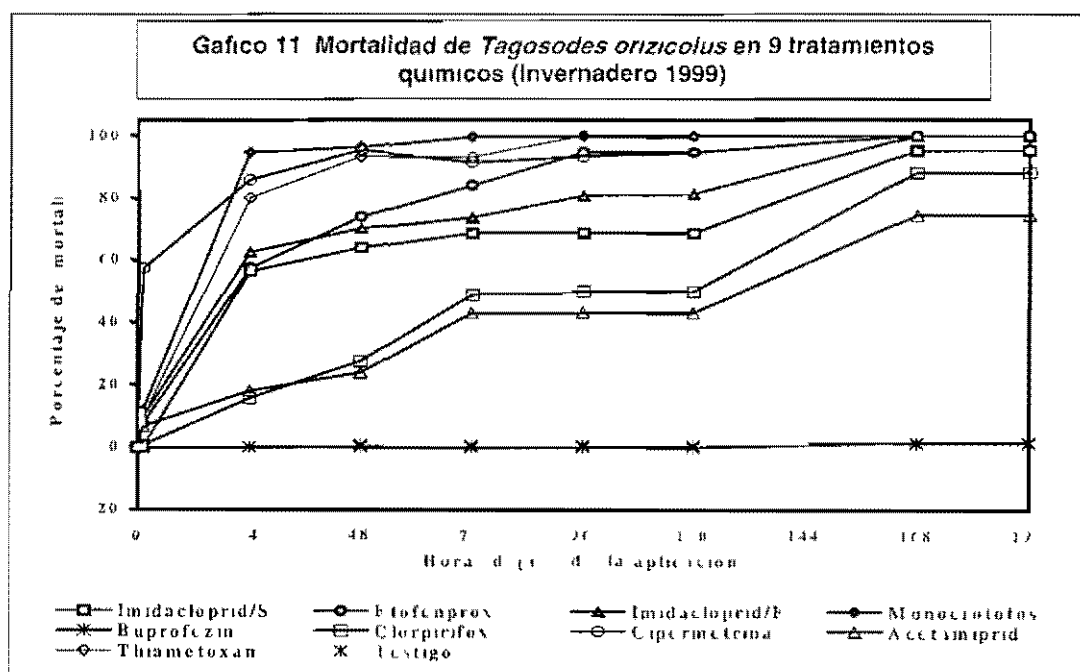
Resultados

En la evaluacion efectuada a las tres horas despues de realizada la aplicacion de los insecticidas se observo que la Cipermetrina alcanzo el 57.5% de control de *T. orizicolus*

Este resultado es caracteristico de los insecticidas piretroides, llegando este producto al 95 % de control a las 120 horas posteriores a la aplicacion de este producto quimico (Grafico 11)

Hay que resaltar que los insecticidas, Monocrotofos, Thiametoxan, y Cipermetrina lograron el 80% de control de los adultos de *T. orizicolus* a las 24 horas despues de la aplicacion. Al final de las evaluaciones, Cipermetrina, Imidacloprid(F), Etopenprox, Thiametoxan, Monocrotofos lograron el 100% de control

El insecticida Buprofezin, fundamentalmente recomendado para ninfas de *T. orizicolus* obtuvo el 2 % de control de los adultos, aspecto que corrobora lo señalado en el ensayo de campo (Grafico 8)



Conclusiones

- 1 Los insecticidas con mejor control de los adultos de *T. orizicolus* fueron Thiametoxan, Cipermetrina, Imidacloprid (F), Etopenprox, y Monocrotofos
- 2 El Buprofezin no tuvo control del insecto, por lo que no debe aplicarse con el objetivo de disminuir la poblacion adulta de *T. orizicolus*

4 5 Encuesta en el Manejo de Insectos Plaga del Arroz en Colombia

En 1999 se realizo una encuesta en cinco areas arroceras de Colombia para determinar las practicas del manejo de insectos fitofagos y el conocimiento que tienen los agricultores sobre el complejo sogata-hoja blanca

Se encuestaron 147 cultivadores (75% Ingenieros Agronomos y 25% agricultores) tanto de riego como de secano de las areas del Casanare (Yopal, Aguazul, Nunchia, Tauramena, Tame, Mani), Huila (Palermo, Campo Alegre, Aipe, Villavieja, Yaguara, Tesalia, Rivera), Meta (Villavicencio, Acacias, Puerto Lopez, Cabuyaro), Tolima Sur (Espinal, Guamo, Saldaña, Purificacion, Doima), Valle (Jamundi, Santander de Quilichao, Villarica) se obtuvo de ellos informacion detallada acerca del conocimiento de practicas agronomicas, de insectos plaga, sobre el uso de insecticidas y conocimiento del complejo sogata-hoja blanca

Las encuestas entraron a una base de datos y los promedios y frecuencias fueron calculados utilizando el paquete SAS

Resultados

Practicas agronomicas

El 72% de los agricultores encuestados usan semilla certificada y el 28% semilla paddy, destacandose el Huila que utiliza el 92% de este primer tipo de semilla

Entre las cinco variedades mas sembradas se reportaron Oryzica 1 (36%), Oryzica Caribe 8 (19%), Fedearroz 50 (13%), Oryzica Llanos 5 (7.5%) y Oryzica 3 (6.1%)

La encuesta revelo que un 70.5% de los agricultores destruyen la soca despues de cosecha y un 29.5% no lo hace, la primera actividad representa una medida muy efectiva en el manejo del complejo sogata-hoja blanca El 57% de los agricultores sigue el patron de cultivo arroz-arroz, 22% arroz-descanso y 21% arroz otro cultivo (Este aspecto se debe incrementar pues la rotacion no solo favorece el manejo de plagas si no que mejora las propiedades de los suelos)

En las areas encuestadas se reporto que el 85% de los agricultores utilizan una densidad de siembra entre 150 a 250 Kg/ha, el 5% menor de 150 Kg/ha y el 10% mas de 300 Kg/ha

Practicas de manejo de insectos plagas

El 81% de los agricultores aplicaron insecticidas para controlar las plagas, el 5% uso control biologico, el 4% no controlo y el resto uso otros metodos

El promedio de aplicaciones por ciclo de cultivo fue de 2, el 84% de los encuestados reportaron que los insecticidas pueden matar entre un 75 a 100% de las plagas en sus campos de arroz (Esta observacion es visual ya que actualmente se realiza muy poco el monitoreo de los campos de arroz, antes y despues de la aplicacion de insecticidas)

Cuando se pregunto que indicaran el problema de plagas mas importante los encuestados respondieron (tabla 12)

Tabla 12 Problemas de plagas en las diferentes zonas arroceras 1999-A

Problema	Casanare (%)	Huila (%)	Meta (%)	Tolima (%)	Valle (%)
Barrenadores	35	32	53	-	-
Chinches	19	7.5	13	14	-
Cucarro	16	-	-	-	-
Enrolladores	12	-	7	-	-
Spodoptera	7.6	10	13	7.1	-
Hidrelia	3.8	5	-	15	50
Sogata	3.8	33	-	64	50
Gorgojo acuatico	-	-	7	-	-

Los encuestados de Tolima Sur, Huila y Valle clasificaron a Sogata como el problema mas importante y el 86% de ellos hacen una aplicacion para controlarla el 14% restante hace entre 2 y 3 aplicaciones. En Casanare y Meta reportaron a los Barrenadores como la principal plaga, el 85% realiza una aplicacion, el 15% restante de 2 a 4 aplicaciones.

La mayoría de las aplicaciones fueron realizadas en los primeros 50 dias del cultivo (Tabla 13), excepto por chinches que se aplican entre los 60 y 90 dias.

Tabla 13 Epocas de control de plagas respecto a la edad del cultivo

Edad (dias)	Sog (1)	Edad (dias)	Chinches	Edad (dias)	Diatrea	Edad (dias)	Hidrel (2)	Edad (dias)	Spod (3)
< 15	27 ¹	<50	21	<25	18	< 15	42	<20	70
16-25	40	51-70	10	26-50	64	16-30	44	>20	30
26-50	30	71-90	60	>50	18	>30	14		
> 50	3	>90	9						

¹ Porcentaje de agricultores encuestados

1 = Sogata 2 = Hidrelia 3 = Spodoptera

Uso de Insecticidas

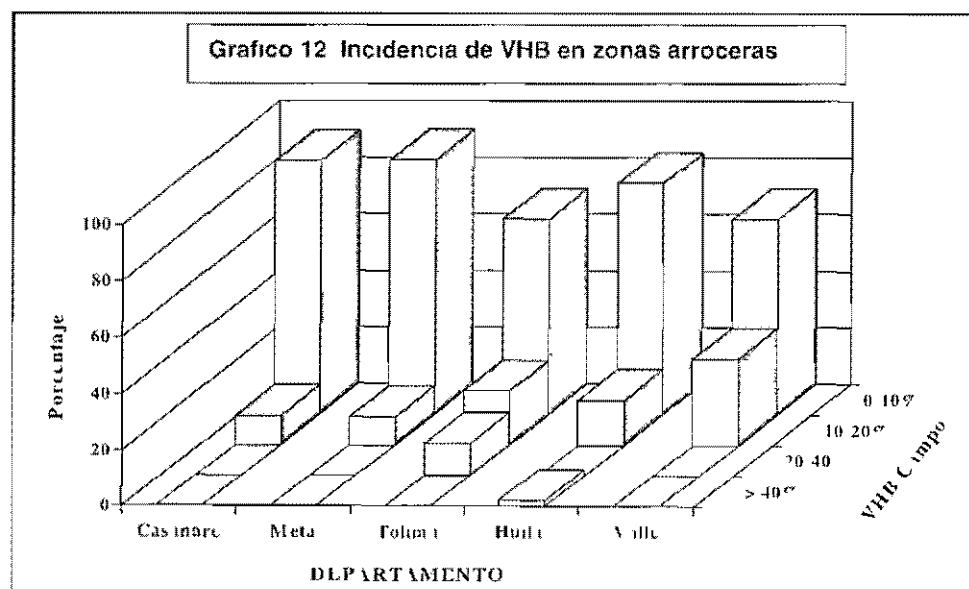
Para las diferentes plagas, los encuestados reportaron que los organofosforados y piretroides fueron los mas usados para el control de Hidrelia, Chinches y Enrolladores, para el control de Sogata, Etofenprox y organofosforados, para Spodoptera, organofosforados, piretroides y Etofenprox, para Diatrea,

organofosforados y carbamatos, para Cucarro, piretroides y carbamatos y para Marranita, Fipronil, piretroides y carbamatos (Algunos agricultores aplicaron insecticidas mas de una vez en diferentes estados del cultivo para la misma plaga) En general los insecticidas mas comunmente usados en las 5 areas encuestadas fueron Organofosforados (39%), Piretroides (18%), Carbamatos 14%, Inhibidores de sintesis de quitina (4%), Insecticidas biologicos (4.2%), Fenil pirazoles (6.7%), Etofenprox (12.7%), Nitroguanidinas (0.7%) y reguladores de crecimiento (0.7%)

Complejo sogata-hoja blanca

La opinion de los agricultores sobre la incidencia de VHB se ajusta bien al monitoreo de la incidencia y de los vectores activos del virus. La mayoría de agricultores indico que esa incidencia del VHB estaba entre 0 -10%, sin embargo, en años pasados la enfermedad ataco fuertemente a las variedades Cimarron y O Llanos 5 en Tolima y a O Caribe 8 y O Llanos 5 en el Valle

Los agricultores tambien estiman que las perdidas debidas al VHB han sido menores de 10%. Las estrategias de manejo de la enfermedad se han basado, generalmente, en el uso de insecticidas y variedades resistentes. En las regiones con riesgo de un brote de VHB, la mayoría de los agricultores han cambiado de variedades susceptibles a variedades resistentes. Los agricultores consideran a la sogata un problema grave en Tolima, Huila, y Valle porque trasmite el virus de la hoja blanca (VHB) y con poca importancia en Meta y Casanare (Grafico 12)



La mayoría de los encuestados indicaron que la incidencia del VHB vario entre 0-10%, sin embargo en areas como Valle, Huila y Tolima se alcanzaron valores hasta 40% (Grafico 12)

El 80% encuestados estimaron que las perdidas fueron menores del 10%, sin embargo algunos agricultores del Tolima Huila y Valle han alcanzado perdidas hasta un 20%

Discusion

La encuesta es economica y eficiente para recolectar informacion acerca de las practicas de produccion

Esta encuesta, junto con los aspectos cientificos del monitoreo nos permite a nosotros conocer los puntos de vista de los agricultores, y incorporar la informacion para dirigir nuestros esfuerzos hacia los problemas mas criticos del agricultor

La utilidad de estos estudios va mas alla del proyecto actual, y podra formar parte de una base de datos y recoleccion de sistemas de informacion que empezaran a ser parte de un MIP para arroz

Este estudio ha mostrado que en la actualidad la utilizacion de insecticidas en Colombia es la practica mas importante en el control de plagas del arroz

Los agricultores tienen un conocimiento real de los problemas del VHB. Los valores reportados coinciden con el monitoreo de VHB que se viene realizando en Colombia. Las estrategias de control de esta enfermedad estan basadas en la utilizacion de variedades resistentes y la aplicacion de insecticidas selectivos en los primeros 15 dias despues de emergencia. En las areas donde se han presentado problemas de VHB los agricultores han cambiado de variedades susceptibles a intermedias o resistentes

Es esencial tener en cuenta la percepcion de los agricultores de los problemas de plagas para implantar estrategias efectivas en el manejo de ellas

5 Transferencia de Tecnologia

5.1 Difusion de resultados y recomendaciones a los agricultores y tecnicos para el control del VHB

La transferencia de tecnologia se realiza a partir de 1997-1999 con reuniones tecnicas y talleres dirigidos a agricultores, tecnicos y Ingenieros Agronomos. En el periodo de 1998-1999 se aumento en un 50% el numero de eventos realizados y los asistentes a los mismos

Esta transferencia se complemento con la distribucion de plegables, y volantes que contenian recomendaciones sobre el comportamiento de las variedades,

epocas de control y riesgo de presencia de la enfermedad en cada una de las zonas arroceras

Se describen a continuacion los eventos y publicaciones realizadas durante este proyecto

Reuniones Tecnicas

Fecha	Localidad	Conferencista	Tema
Diciembre/99	Ginebra/Valle	L. Reyes	MIP Sogata-VHB
Noviembre/99	Cucuta/Std	L. Reyes	MIP Sogata-VHB
Noviembre/99	Palmira-Ciat	L. Reyes	MIP-Insecticidas
Julio/99	Bogota-Socolen	L. Reyes	Resistencia a VHB
Junio/99	Jamundi/Valle	L. Reyes	MIP Sogata-VHB
Mayo/99	Villavicencio/Meta	L. Reyes	MIP Sogata-VHB
Abril/99	Yopal/Casanare	L. Reyes	MIP Sogata VHB
Marzo/99	Neiva/Huila	L. Reyes	MIP Sogata VHB
Marzo/99	Bogota	L. Reyes	MIP Sogata-VHB
Febrero /99	Ibague/Tolima	L. Reyes	MIP Sogata-VHB
Noviembre/98	Cucuta/Std	M. Triana	MIP Sogata-VHB
Noviembre/98	Tolima	M. Triana	MIP Sogata-VHB
Octubre/98	Jamundi/Valle	L. Reyes	MIP Sogata-VHB
Julio/98	Cali/Socolen	L. Reyes	MIP Sogata-VHB
Julio/98	Jamundi/Valle	L. Reyes	MIP Sogata-VHB
Agosto/98	Bogota	L. Reyes	MIP Sogata-VHB
Mayo/98	Pasto/Ascoli	A. Velasco	VHB ELISA
Abril /98	Saldaña/Tolima	L. Reyes	MIP Sogata-RHBV
Abril /98	Neiva/Huila	L. Reyes	MIP Sogata-RHBV
Mayo /98	Ibague/Tolima	L. Reyes	MIP Sogata-RHBV
Mayo /98	Saldaña/Tolima	L. Reyes	MIP Sogata-RHBV
Diciembre /97	Neiva/Huila	L. Reyes	MIP Sogata-RHBV
Junio/97	Lerida/Tolima	L. Reyes, L. Calvert	MIP Sogata-VHB
Julio /97	Caucacia/Antioquia	L. Reyes, C. Perez	MIP Sogata-VHB
Julio /97	Tierra Alta/Cordova	L. Reyes, C. Perez	MIP Sogata-VHB

Seminarios presentados en congresos nacionales

1. Determinacion preliminar de insectos vectores potenciales de *Tagosodes orizicolus* al virus de la hoja blanca (RHBV) en zonas arroceras de Colombia
L. A. Reyes, C. Yenko, A. Velasco, L. Calvert. Socolen, Cartagena, Julio de 1996
2. Datos preliminares del porcentaje de insectos vectores (*Tagosodes orizicolus*) del virus de la hoja blanca en zonas arroceras de Colombia. C.

Pardey, L Calvert, M Triana, A Davalos, L A Reyes Socolen, Cartagena, Julio de 1996

- 3 Monitoreo del vector del virus de la hoja blanca del arroz (RHBV) en diferentes zonas de Colombia A Velasco, L A Reyes, C Pardey, L Calvert Ascolfi, Pasto, Mayo de 1998
- 4 Variedades recomendadas para areas con riesgo de epidemias de virus de hoja blanca L Reyes, L Calvert, M Cruz Socolen, Cali, Julio de 1998
- 5 Manejo del complejo "sogata-virus de hoja blanca" en el cultivo de arroz L Calvert, L Reyes, M Cruz Socolen, Bogota, Julio de 1999
- 6 Estrategias en el control del virus de la hoja blanca en Colombia L Reyes, L Calvert, A Velasco Poster, XXVI Congreso Nacional Arrocero, Bogota, Colombia, Diciembre de 1997

Seminarios presentados en congresos internacionales

- 1 Estrategias de control de virus de la hoja blanca en Colombia L Reyes, L Calvert, A Velasco Poster, X Conferencia Internacional de Arroz, Acarigua, Venezuela, Marzo de 1997
- 2 Variedades recomendadas para areas con riesgo de epidemias de virus de hoja blanca L Calvert, L Reyes, M Cruz Primer Encuentro Internacional de Arroz, La Habana, Cuba, Junio de 1998
- 3 Monitoreo de Tagosodes orizicolus (Sogata) en zonas arroceras de Colombia L Reyes, L Calvert, C Velazco Primer Encuentro Internacional de Arroz La Habana, Cuba, Junio de 1998
- 4- Comparacion del porcentaje de vectores viruliferos (Tagosodes orizicolus) (Miur) (Homoptera delphacidae) en campo con el porcentaje de insectos con capacidad genetica de transmitir el virus de la hoja blanca en zonas arroceras de Colombia L Reyes, C Yencho, A Velazco, L Calvert Primer Encuentro Internacional de Arroz La Habana, Cuba, Junio de 1998

Publicaciones

- 1- Manejo racional de Sogata-Hoja Blanca en el cultivo de arroz CORREO Fedearroz, Febrero 1996, No 62, p 4
- 2 Avanza la lucha contra la "Hoja Blanca" Fedearroz, Area Tecnica Revista ARROZ, Marzo-Abril 1997, Vol 26, p p 16 17

- 3- La Hoja Blanca del Arroz Fedearroz, CIAT Revista ARROZ, Julio-Agosto 1997, Vol 46, p p 4,5,6,8
- 4- Sogata Monitoreo de *Tagosodes orizicolus* en zonas arroceras de Colombia L Reyes, L Calvert CORREO Fedearroz, Marzo de 1998, No 87, p p 4, 5
- 5- Don Arroceros recomienda Como evitar una epidemia de Hoja Blanca en Arroz CORREO Fedearroz, Abril de 1998, No 88 pp 3
- 6- Avanza campaña nacional para controlar virus de hoja blanca CORREO Fedearroz, Abril 1999, No 100, p p 1, 2
- 7 Analisis de poblaciones de *Tagosodes orizicolus* (Muir) vector del virus de la hoja blanca en zonas arroceras de Colombia L Reyes, C Yencho, A Velasco, L Calvert Revista Colombiana de Entomologia, Vol 23 Nos 3-4, p 165-169 Julio-Diciembre 1997
- 8 Manejo del Complejo "Sogata-Virus de la Hoja Blanca" en el Cultivo del Arroz L Calvert, L Reyes, Plegable divulgativo, CIAT, Corpoica, Fedearroz 1999 Distribucion para Colombia
- 9- Manejo del Complejo "Sogata-Virus de la Hoja Blanca" en el Cultivo del Arroz L Calvert, L Reyes, Plegable divulgativo, CIAT, Corpoica, Flar, Fedearroz 1999 Distribucion paises miembros del Flar
- 10-Evaluacion de insecticidas para el control de *Tagosodes orizicolus* en condiciones de campo L Calvert, R Meneses, L Reyes, A Perez CORREO Fedearroz, Primera parte, Noviembre 1999, No 107, p p 4, 5
- 11 Evaluacion de insecticidas para el control de *Tagosodes orizicolus* en condiciones de campo L Calvert, R Meneses, L Reyes, A Perez CORREO Fedearroz, Segunda parte, Diciembre 1999, No 108, p p 4, 5

Conclusiones

Entre los aspectos innovativos desarrollados durante este proyecto esta el manejo de la epidemia de VHB basada en seis aspectos

- 1- Alerta rapida a los agricultores del porcentaje de insectos viruliferos presentes en las diferentes zonas por medio del monitoreo de *Tagosodes orizicolus* (incidencia de VHB y analisis de ELISA)
- 2- Cambio en la siembra de variedades susceptibles por variedades resistentes al virus en las zonas con riesgo de brotes de VHB El manejo de variedades

esta ligado a la prediccion de epidemias con el fin de romper el ciclo recurrente de la enfermedad

- 3 El manejo del virus de la hoja blanca del arroz debe iniciar con la adecuada seleccion de variedades y no con indiscriminadas aplicaciones de insecticidas
- 4- Resaltar la importancia del MIP en el agricultor para controlar sogata y hoja blanca (Selección de insecticidas de bajo impacto ambiental, épocas de aplicación, estado del insecto etc)
- 5- Estas investigaciones han colaborado con la **selección de nuevas variedades de arroz para Colombia con alta resistencia al VHB (FEDERROZ 50, FEDEARROZ 2000, COLOMBIA XXI)**
- 6- Las actividades realizadas en este proyecto han permitido alertar a los agricultores de zonas con alto riesgo de VHB y recomendar prácticas de manejo adecuadas que han llevado a evitar brotes epidémicos de VHB en el país y de esta manera disminuir considerablemente las pérdidas del cultivo

ARROZ

MARZO-ABRIL 1997 - I S S N 0120-1441
SANTAFÉ DE BOGOTÁ - COLOMBIA - VOL. 46 - No. 407

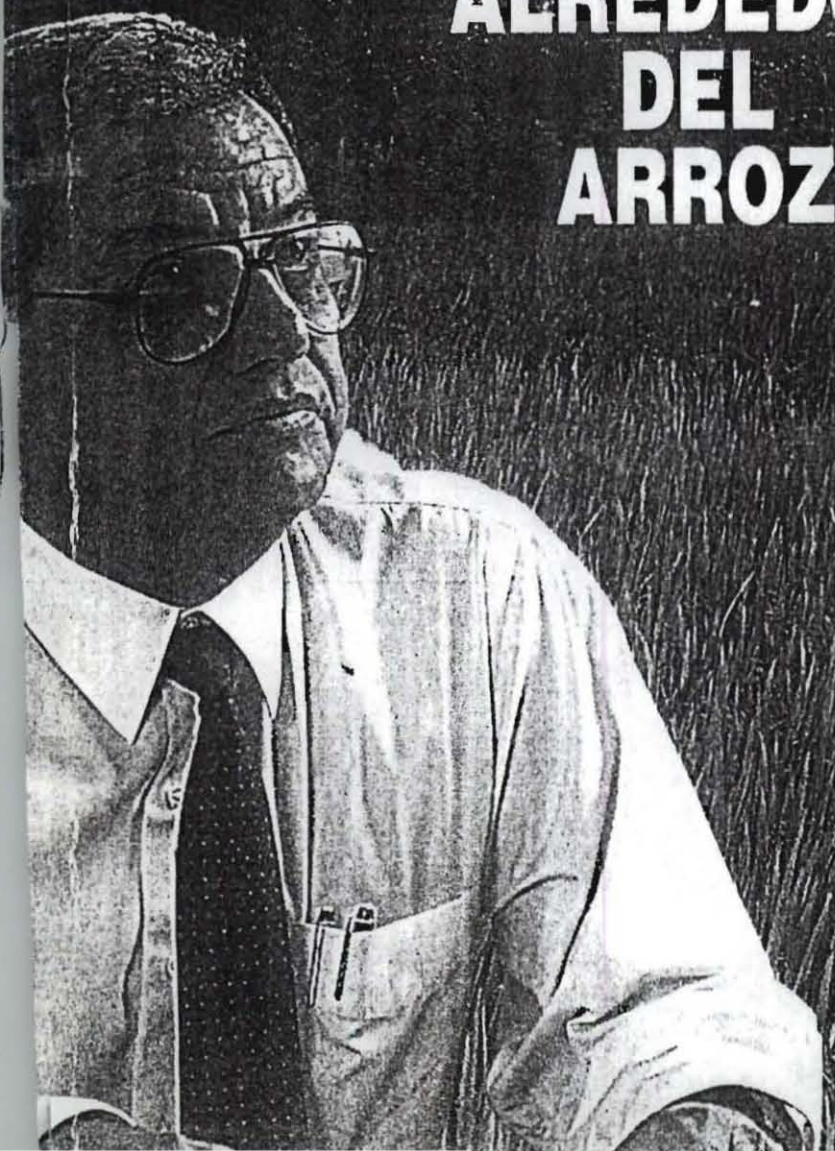
Importación de arroz sólo tendrá
impacto mínimo sobre precios.

Un milagro de vida llamado "El Darién".

Fedearroz fija nuevos derroteros
para la investigación.

ENCUENTRO BINACIONAL

ALREDEDOR DEL ARROZ



PORTE PAGADO
Permiso de Aduana
No. 009
Santafé de Bogotá, Colombia



El cruce de información del problema que se identifique en campo con la del laboratorio permitirá establecer el peligro de una epidemia.

Avanza lucha contra la "Hoja Blanca"

Ante los problemas generados por la enfermedad llamada Hoja Blanca en el arroz, FEDEARROZ en desarrollo de un convenio con El CIAT y Corpoica, continúa trabajando para evaluar los factores originarios de la enfermedad y poder determinar la forma más eficaz de controlarla.

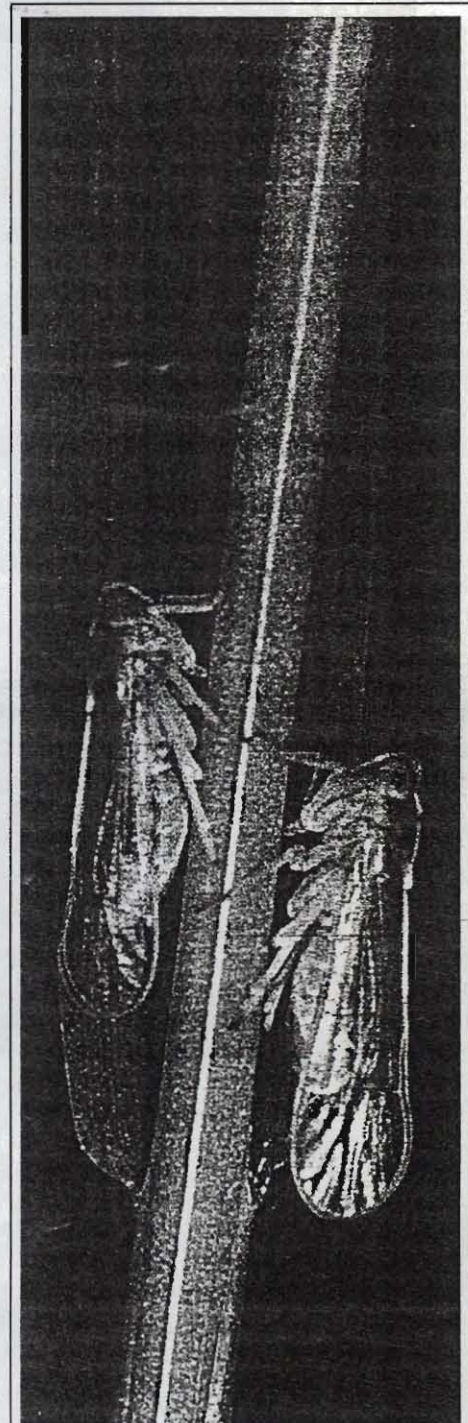
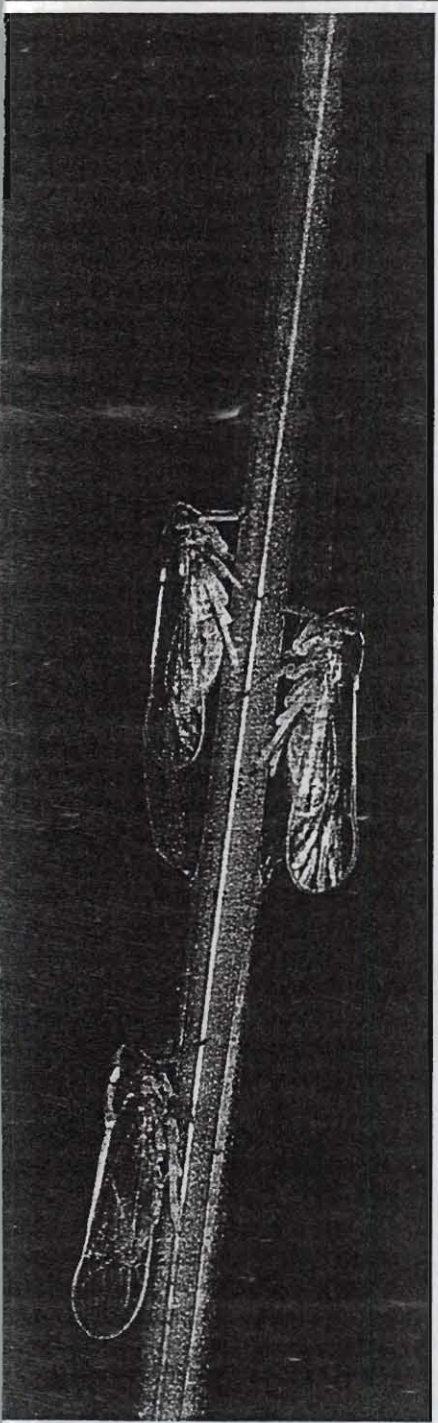
Actualmente, según explicó el Subgerente Técnico de FEDEARROZ, Miguel Diago Ramírez, se trabaja en la recolección de insectos en las diferentes zonas arroceras y en la evaluación de incidencia de la enfermedad en campo, así como también en sus respectivos análisis de laboratorio que se realizan en Palmira.

Estos análisis permitirán establecer el porcentaje de insectos infectados en condiciones de campo, con el virus de la Hoja Blanca. El cruce de información del problema que se identifique en campo con la del laboratorio permitirá establecer el peligro de una epidemia.

Este proceso de investigación de las causas y soluciones a la Hoja Blanca, cuenta con financiación de Colciencias lo cual asegura su continuación, en un término no menor de 2 años, y se constituye en el pilar investigativo fundamental para evitar que esta enfermedad tenga resultados devastadores.

En el momento, las zonas de mayor riesgo son el Norte del Tolima y las zonas arroceras del Meta en donde los indicadores advierten sobre el peligro de una posible epidemia.

Fedearroz recomienda para estas zonas, no sembrar variedades susceptibles, diversificar variedades y manejar con cuidado los controles químicos para evitar resurgencia del insecto transmisor.



DISTRIBUCION DE VECTORES DE HOJA BLANCA

V H B (*)

ALTA > 5 %

Acacías
Ambalema
Castilla
Granada
Montelíbano
Puerto López
Venadillo
Villanueva
Villavicencio

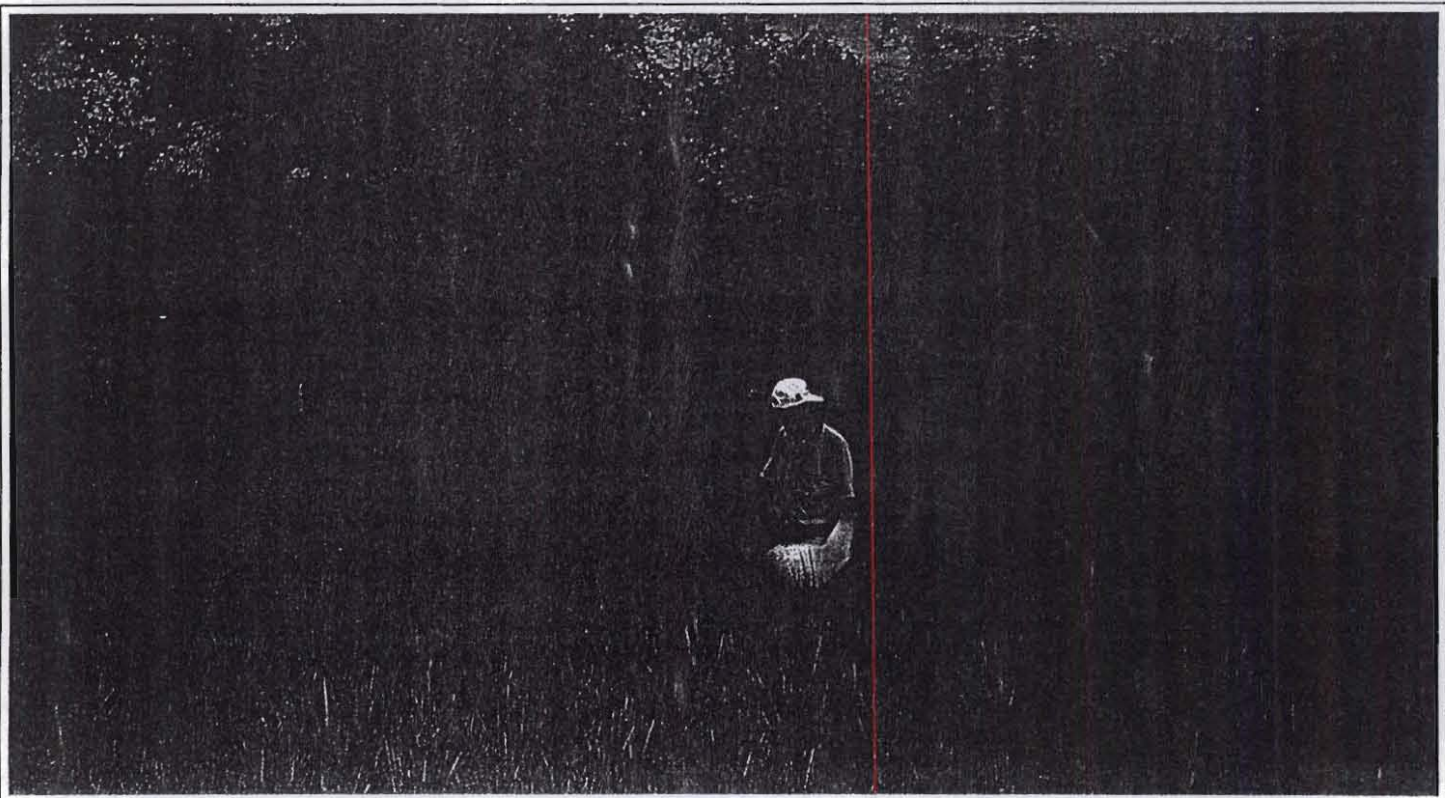
MEDIA : 2.1 - 4.9 %

Aguachica
Ibagué
Neiva
Valledupar
Yopal

BAJA : < 2 %

Caucasia
Campoalegre
Cúcuta
Jamundí
Montería
Saldaña

(*) Porcentaje de sogatas positivas contra V. H. B. usando ELISA (180 insectos/muestra)



ARROZ

JULIO - AGOSTO 1997 - I S S N 0120-1441
SANTAFE DE BOGOTA - COLOMBIA - VOL. 46 - Nº 409
Tarifa Postal Reducida Nº 256 ADPOSTAL



El Acuerdo de Sasaima espina dorsal de Min-Agricultura

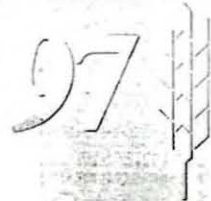
Llega...

EXPOARROZ

La Hoja Blanca del Arroz
Campoalegre 188 años
ICA 35 años trabajando
para el campo

PORTE PAGADO
Permiso de Adpostal
Nº 069
Santafé de Bogotá Colombia

EXPOARROZ



La Hoja Blanca del Arroz

El VHBA se encuentra en las zonas arroceras del Caribe, América Central y algunos países de la América del Sur, donde ha causado epidemias desde 1935

FEDEARROZ Area Técnica-CIAT

Introducción

La hoja blanca del arroz es una enfermedad causada por un virus (VHBA), transmitido por el insecto *Tagosodes orizicolus* (Muir) conocido como "sogata". El VHBA se encuentra en las zonas arroceras del Caribe, América Central y algunos países de la América del Sur, donde ha causado epidemias desde 1935. Estas epidemias son cíclicas, presentándose aproximadamente cada 10-15 años, y pueden causar pérdidas en rendimiento entre el 25% y 75%. La última epidemia del VHBA, ocurrió durante los primeros años de la década de los 80 y, actualmente, Colombia, Costa Rica y Perú están presentando brotes localizados del VHBA, lo cual sugiere la posible aparición de un nuevo brote epidémico.

La mayoría de las variedades comerciales actuales presentan tolerancia del daño mecánico causado por la sogata al alimentarse de la planta, pero no tienen un adecuado nivel de resistencia al VHBA que este insecto transmite. Para poder controlar el VHBA, se requieren tanto variedades resistentes como buenas prácticas de manejo de la enfermedad. Este informe pretende alertar a la comunidad arroceras de la posibilidad de aparición de nuevos brotes del VHBA, y de la necesidad de consultar con sus representantes locales sobre recomendaciones actualizadas para combatir la hoja blanca del arroz.



El Virus de la Hoja Blanca del Arroz (VHBA)

El VHBA es un virus que infecta tanto el arroz como al insecto *T. orizicolus*. Los síntomas en las hojas son bandas cloróticas que se fusionan haciendo que las hojas se tornen "blancas". Cuando las plantas son infectadas en edades tempranas, estas presentan enanismo y, en casos severos, necrosis y muerte de las plantas. En infecciones tardías se puede afectar la panícula y reducir la calidad y número de semillas por espiga. Cuando la infección ocurre después de la emergencia de la panícula solamente se presenta una leve reducción en la calidad y rendimiento.

Existe otro virus de características morfológicas similares pero genéticamente diferente al VHBA que es transmitido por el insecto *Tagosodes cubanus* y ataca la maleza conocida como "liendre puerco" (*Echinochloa colona*). Este virus no es una amenaza para el arroz, ya que es muy difícil infectarlo con el virus de *E. colona*.

El Insecto Vector: La Sogata

El VHBA es transmitido por el insecto *T. orizicolus* (Muir) llamado comúnmente "sogata". El insecto pasa por 5 instares ninfales cada uno de los cuales dura aproximadamente 2 - 3 días, seguido luego por estado adulto el cual puede durar hasta 35 días. Las hembras ovipositan en la nervadura central de la lámina foliar y pueden poner hasta 350 huevos. Los insectos adultos presentan dos formas de alas: cortas y largas. Los adultos con alas largas pueden migrar hacia otros campos de arroz.

El VHBA es transmitido por la sogata de una manera persistente (permanece siempre en el insecto una vez adquirido) y pasa maternalmente a la progenie, cierto porcentaje de la población de "sogata". Además, el virus también afecta a las sogatas virulíferas, las cuales viven menos y son menos fértiles que los insectos libres del virus. Cuando el virus es adquirido de plantas enfermas, el período de incubación en el insecto vector (tiempo que pasa antes

de poder ser transmitido) es aproximadamente de 20 días.

Sin embargo, cuando el virus es adquirido maternalmente puede ser transmitido en los primeros instares ninfales. No todos los insectos tienen la capacidad de transmitir el VHBA pues la capacidad de transmisión está controlada genéticamente. En condiciones de campo con bajo riesgo de VHBA, menos del 2% de la población es capaz de transmitir el virus.

Variedades de Arroz

Existen muchas variedades comerciales de arroz, la mayoría de las cuales son tolerantes al daño mecánico causado por sogata. Hay varias fuentes de resistencia al VHBA, pero solamente algunas variedades comerciales tienen un nivel intermedio de resistencia. No existen variedades inmunes al virus y las variedades resistentes pueden ser infectadas por VHBA en estados jóvenes. Existe claramente un incremento en la resistencia de las

plantas de arroz con el tiempo, el cual se expresa mejor cuando las plantas tienen aproximadamente 25 días de edad. Las infecciones del VHBA que ocurren antes de la formación de la panícula, pueden disminuir la producción y la calidad de la semilla.

Control

Para el control del VBHA son necesarias tanto variedades resistentes como prácticas de manejo adecuadas. Para determinar si se requiere la siembra de una variedad resistente en el próximo ciclo de producción, se debe estimar el nivel de incidencia del VHBA entre los 45 a 55 días después de la siembra. Existen varios métodos para estimar de una manera segura estos niveles de incidencia. Uno de estos métodos consiste en seleccionar diferentes sitios en cada uno de los lotes y contar el número total y número de macollas infectadas en cada sitio, empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Incidencia (\%)} \text{ VHBA} = \frac{\text{No. macollas infectadas}}{\text{No. total de macollas}} \times 100$$

Si la variedad es susceptible y presenta menos de un 5% de macollas infectadas, es posible continuar sembrando variedades susceptibles.

Si se presenta más de un 5% de infección, se recomienda la siembra de variedades resistentes. El empleo de variedades resistentes al VHBA, ayuda a reducir el porcentaje de vectores en la población del insecto.

Un método para disminuir las pérdidas causadas por el VHBA, es el uso de insecticidas que controlen el insecto vector. Se debe ser muy cuidadoso en el uso de insecticidas para no seleccionar poblaciones de sogata que empiecen a presentar resistencia a las insecticidas. Entre mayor sea la presión de selección sobre el insecto (la cual aumenta con el número de aplicaciones de insecticidas), más rápido el insecto empieza a ser resistente a los insecticidas. El uso indiscriminado de plaguicidas de amplio espectro, matan tanto la sogata como los artrópodos benéficos, ya sean predadores o parásitos, favoreciendo el resurgimiento de sogata e incrementando la incidencia del VHBA. En condiciones de campo, las poblaciones de sogata se incrementan primero y luego las poblaciones de benéficos.



Por lo anterior, es muy importante tener mucho cuidado en la selección del insecticida y el tiempo de la aplicación. Los insecticidas usados para control de otras plagas del arroz, también afecta la sogata y su enemigos naturales, por lo cual se necesita de una estrategia de manejo integrado de plagas (MIP) para el control de insectos plagas del arroz.

La época de control del insecto vector depende de la variedad que se esté sembrando.

Para variedades susceptibles, se necesita controlar las poblaciones de sogata durante los primeros 50 días después de la emergencia.

Para variedades resistentes los primeros 25 días después de la siembra son los más críticos. Por lo general, las infecciones tardías no causan pérdidas significativas en producción. Para asegurar el uso eficiente de insecticidas, se requiere determinar los niveles de sogata en el campo. Para tal fin, se recomienda hacer diez pases dobles de jama en diferentes áreas. La primera infestación es de sogatas que migran, por lo que se recomienda que los cultivos de arroz sean monitoreados cada 2 a 3 días durante las primeras tres semanas. Cuando se presenten poblaciones altas de sogata, el lote debe ser tratado con un insecticida. Si se

presenta más de una migración, se justificaría realizar aplicaciones adicionales. Al mismo tiempo que se evalúan las poblaciones de sogata, los cultivos de arroz deben ser monitoreados por arañas. Estos artrópodos benéficos pueden actuar como un indicador biológico para el control de sogata y otros insectos plagas del cultivo.

En variedades susceptibles, después de los 50 días de siembra, no se deben hacer aplicaciones de insecticidas para el control de sogata. Como norma general se recomiendan insecticidas que causen el mínimo daño a la fauna benéfica; también es importante rotar insecticidas de diferentes grupos químicos para minimizar el desarrollo de resistencia de las plagas.

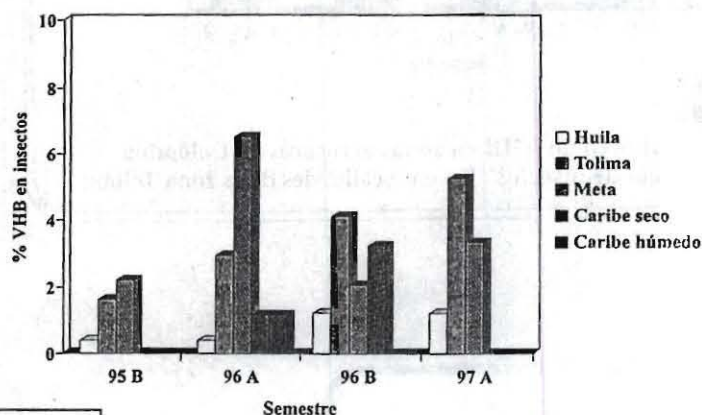


Figura 1

Monitoreo de VHB en zonas arroceras de Colombia
Virulencia de insectos (%)

En la figura 1, se condensa el porcentaje de insectos virulíferos para las 5 zonas arroceras del país, de 1.995 B hasta 1.997 A.

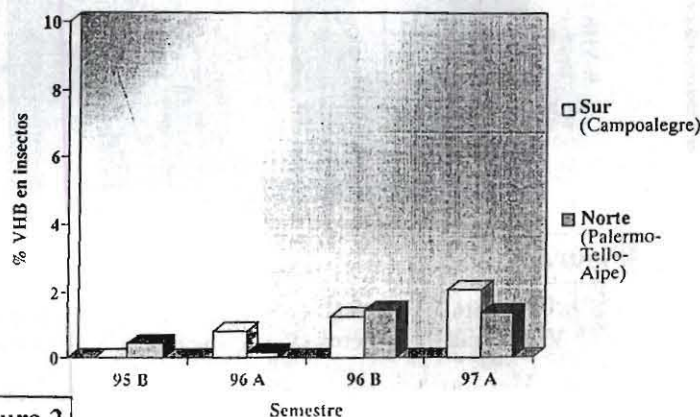


Figura 2

Monitoreo de VHB en zonas arroceras de Colombia
Virulencia de insectos (%) en localidades de la zona Huila

Para 1.996 A y 1.997 A el porcentaje de virulencia de insectos fue crítico para el Meta y Tolima respectivamente, ya que los niveles fueron superiores al 5% de sogatas virulíferas. En las figuras 2,3 y 4 se presenta el porcentaje de VHB para las zonas de Huila, Tolima y Meta, en las cuales se muestra en más detalle la distribución y porcentaje de insectos virulíferos.

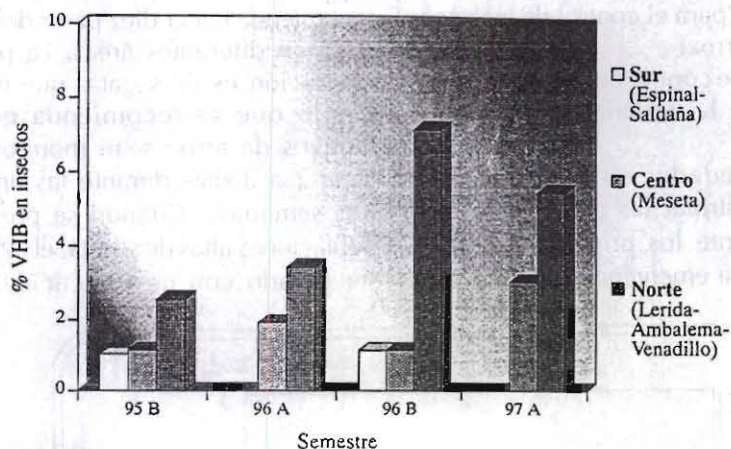


Figura 3

Monitoreo de VHB en zonas arroceras de Colombia
Virulencia de insectos (%) en localidades de la zona Tolima

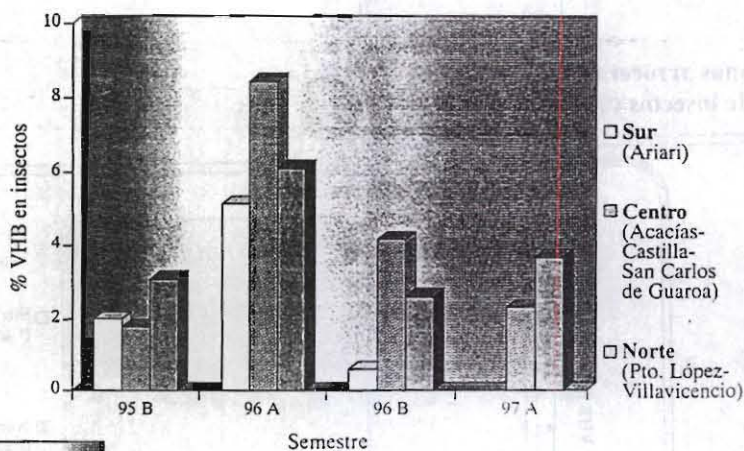


Figura 4

Monitoreo de VHB en zonas arroceras de Colombia
Virulencia de insectos (%) en localidades de la zona Meta

Editorial

1998: COMIENZO DE LA
REACTIVACION DEL
AGRO COLOMBIANO

El interrogante que se están formulando los inversionistas privados nacionales y extranjeros, acerca del sector agrícola colombiano es: ¿cómo será su desempeño durante 1998?

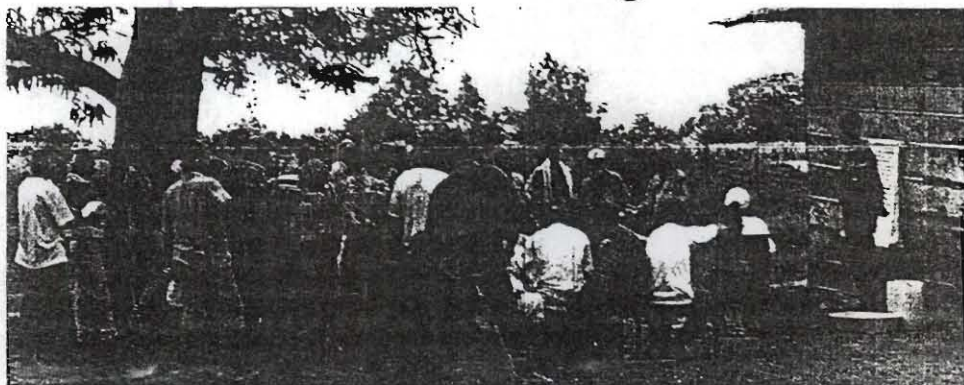
En principio las dos más importantes fuentes de incertidumbre en el sector se relacionan con la normalización de los factores climáticos que han distorsionado los niveles pluviométricos a nivel nacional, que en alguna medida podrían retrasar el inicio de las cosechas de invierno y desde luego afectar la productividad de los cultivos y del otro lado están las variables de tipo económico.

Las perspectivas con relación al efecto del pacífico son la normalización de las lluvias a tiempo para sembrar el grueso de los cultivos a partir del mes de mayo. Esta predicción del IDEAM, disminuye drásticamente el nivel de incertidumbre de los productores y clarifica las perspectivas de abastecimiento de los principales productos.

El panorama nacional presenta básicamente una diferencia para 1998, con relación a los años anteriores, es la tasa de cambio; durante los últimos años de la década de los 90 el peso colombiano estuvo revaluado en términos reales con relación al dólar y otras monedas extranjeras. Significa que al considerar la tasa de inflación colombiana, la tasa de cambio del peso colombiano con relación al dólar creció menos que la inflación. En otras palabras, este fenómeno significa que los importadores estaban comprando en términos de pesos sus mercaderías cada vez más baratas. Por el otro lado los exportadores de artículos colombianos estaban vendiendo sus productos en el exterior relativamente más caros cada día. Este tipo de política desde luego desalentó la producción nacional e incentivó la importación al país.

Pasa a la pág. 2

Arroceros de la Costa elevan Petición

La Mojana espera la ayuda
del nuevo Congreso

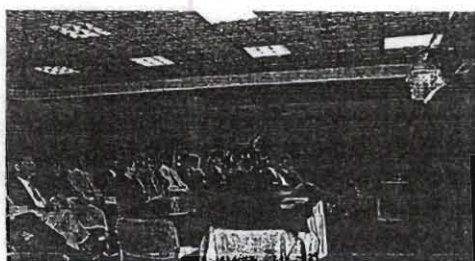
Esperando que el nuevo Congreso de la República elegido el pasado 8 de Marzo, se comprometa en una mejor forma con el desarrollo que necesita el campo y los proyectos que en con-

secuencia deben ser adelantados en materia de infraestructura, arroceros del sector de La Mojana, que incluye áreas de los departamentos de Sucre, Bolívar, Córdoba y Antioquia, han

elevado una petición especial a los parlamentarios con el fin de lograr un compromiso en torno a la construcción del distrito de Riego de la Mojana.

Pasa a la pág. 2

En Fedearroz

Planeación estratégica
para optimizar el servicio

La evaluación de las tareas cumplidas y la posterior planeación de las actividades con el fin de ejecutar acciones cada vez más identificadas con las necesidades técnicas, económicas y sociales del sector arrocero nacional, es una constante de la Federación Nacional de Arroceros. Por ello, durante dos días con la presencia del Gerente General, Rafael Hernández Lozano, la Secretaría General, la Revisoría Fiscal y los Subgerentes Financiero, Comercial y Técnico, así como los Directores ejecutivos y los jefes de División y Departamento, se realizó el encuentro nacional de planeación estratégica Fedearroz 1998.

Pasa a la pág. 3

Se realizará en Abril

Encuentro Nacional de
Labranza de conservación

Entre el 28 y el 30 de Abril se realizará finalmente en Villavicencio el encuentro Nacional de labranza de conservación, evento que inicialmente se había anunciado para el mes de Marzo.

El evento que cuenta con el respaldo de Corpoica, la Universidad de los Llanos, la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología de la Orinoquía, Agameta y FEDEARROZ se llevará a cabo en la Biblioteca Pública Municipal Germán Arciniegas de la capital del Meta, bajo el precepto de que la preservación de los recursos naturales debe ser un compromiso de todos y por ello tiene como objetivo reunir investigadores, profesores, agricultores, empresarios e instituciones públicas y privadas que estén relacionadas con el manejo del suelo en general y con los sistemas de labranza en particular.

El evento es la ocasión para presentar los trabajos de investigación y las experiencias de diferentes partes del país, en búsqueda de tecnologías apropiadas para cada región.

Pasa a la pág. 2

Rymein
EL PRE-EMERGENTE COMPLETO

EXCELENTE CONTROL DE GRAMINEAS,
CIPERACEAS Y HOJAS ANCHAS



Sogata

Monitoreo de *Tagosodes orizicolus* en zonas arroceras de Colombia.

INTRODUCCIÓN

El insecto *Tagosodes orizicolus* (Sogata), conocido como el vector del virus de la hoja blanca (VHB) se está presentando en los últimos años como un peligro potencial en el cultivo del arroz, debido a las altas poblaciones en ciertas áreas del país. Hasta la fecha, las técnicas usadas para el control del VHB son: uso de variedades resistentes y aplicación de insecticidas. Actualmente se presenta un incremento en el uso de insecticidas para el control de sogata. En áreas afectadas con bajos niveles de VHB se efectúan aplicaciones preventivas sin ningún conocimiento tanto de la virulencia del insecto como de la incidencia de VHB. Esto ha ocasionado

mucho adopción de poblaciones del insecto a los insecticidas.

En 1982 se presentó la última epidemia de VHB en Colombia causando pérdidas en rendimientos entre un 25 a un 75%. A finales de 1995 los agricultores de las zonas arroceras del país empezaron a observar nuevamente en sus cultivos plantas con síntomas de VHB para efectuar un Manejo Integrado del Insecto.

MÉTODOS

Para la recolección de las muestras el país se dividió en cuatro zonas: Centro (Tolima y Huila), Meta, Caribe Seco y Caribe Húmedo. En cada una de estas zonas, Ingenieros Agrónomos de FEDEARROZ y CORPOICA visitaron lotes de 35 a 45 días después de emergencia (dte), donde se recolectaron 180 insectos adultos de sogata que se enviaron al CIAT para ser evaluados contra VHB por la técnica de ELISA, y determinar el porcentaje de vectores virulíferos en cada zona. La incidencia de plantas enfermas es evaluada entre los 50 a 60 días en los mismos lotes donde anteriormente se habían recolectado los insectos.

RESULTADOS

Durante el año de 1997 se analizaron 104 muestras de sogata para determinar el porcentaje de insectos virulíferos en el país (Fig. 1).

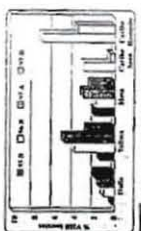


Fig. 1. Monitoreo de insectos en zonas arroceras de Colombia.

Durante este año se presentó un incremento de vectores en la zona del Caribe Húmedo (Fig. 2).

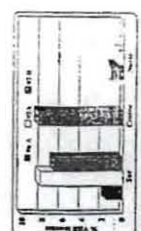


Fig. 2. Virulencia de insectos en el Caribe Húmedo (Caribe Húmedo).

El porcentaje promedio pasó de un 2% en el 96 a un 7.4% en el 97. En esta zona, también se presentaron porcentajes hasta un 20% indicando que se están presentando brotes localizados de VHB.

La zona central, que incluye los departamentos de Tolima y Huila, continúa presentando un incremento constante en el porcentaje de vectores. Huila pasó de 0.5% en el 95 a 2% en el 97, éste aún es un nivel muy bajo de vectores y no se ha hecho ninguna recomendación de control (Fig. 3).

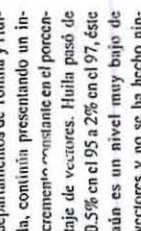


Fig. 3. Virulencia de insectos en el Huila (Caribe Húmedo).



Fig. 4. Virulencia de insectos en el Meta (Caribe Húmedo).

Tolima ha incrementado de 2% en el 95 a 5.5% de vectores en el 97. Existe gran cantidad de información de esta región y se considera que el virus es prevalente a través del Tolima, especialmente en la parte norte, sin embargo también se está observando un incremento notable en la parte sur (Fig. 4).

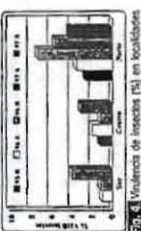


Fig. 5. Virulencia de insectos en el Tolima (Caribe Húmedo).

Para esta zona se ha recomendado sembrar variedades resistentes y controlar las poblaciones de insecto vector, con productos como Metarrhizium, Buprofezin y Etofenprox.

La región de los Llanos Orientales pasó de un 6.5% en el 96 a un 2.5% en el 97 (Fig. 5).

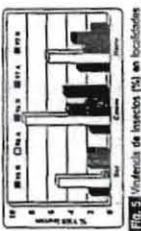


Fig. 6. Virulencia de insectos en los Llanos Orientales (Caribe Húmedo).

Esta reducción en el nivel de vectores se debe a la diversificación de variedades presente en la zona como también a altas lluvias presentes a finales del 96 y comienzos del 97, que disminuyeron notablemente la población de insectos. Sin embargo, no se puede descartar que con la presencia del fenómeno del Niño, es probable que se presenten altas poblaciones del insecto y se encuentren focos localizados de VHB.

La región del Caribe seco pasó de 1.5% en el 96 a 2.5% en el 97 (Fig. 6).

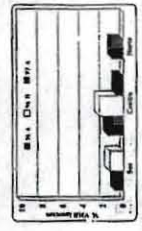


Fig. 7. Virulencia de insectos en el Caribe Seco (Caribe Húmedo).

CONCLUSIONES

En general el nivel del virus se está incrementando, pero no a un valor epidémico.

La zona del Caribe Húmedo es considerada de alto riesgo por presentar brotes de VHB localizados.

En el país la población de sogata está siendo controlada con el uso de insecticidas. Sin embargo, son necesarias prácticas de Manejo Integrado de Plagas para reducir el riesgo de resistencia a los insecticidas.

La divulgación de estos resultados por medio de boletines y charlas técnicas en diferentes zonas arroceras del país ha permitido realizar estrategias de control del insecto vector y de esta manera el riesgo de una nueva epidemia, que causaría pérdidas en el sector.

Con la concientización de los agricultores del uso racional de los insecticidas y en general haciendo un manejo integral del cultivo, haremos que tanto los productores pequeños como grandes, tengan en el arroz un cultivo sustentable.

* Ing. Agr. Alc. Falcón, CIAT.
* Ing. Agr. Alc. Falcón, CIAT.

Semilla de Arroz
AgrEvo

Empiece bien... y coseche bien!

SEMILO DE ARROZ CON TRILLO CULTIVO

Semilla de arroz certificada y con Alto Valor Cultural (AVC)
Esto significa:
- Alto porcentaje de germinación.
- Alta pureza.



PIDA A CONFIANZA, PIDA LA SEMILLA DE ARROZ CON AVC

Editorial

Fedearroz aplaude salvaguardia arroceras al Ecuador

La salvaguardia en términos generales, es una medida permitida dentro de los acuerdos comerciales de Colombia con los países de la Comunidad Andina de Naciones, para restringir el comercio entre dos o más países. Se debe recordar que entre los países de la Comunidad existe, en principio, libre comercio de productos agropecuarios, por esta razón cuando se impone una cláusula de salvaguardia se restringe el paso del producto objeto de la medida.

Desde el 27 de noviembre de 1998 cuando la Federación Nacional de Arroceros estimó que la mayor perturbación en el mercado nacional la estaba ocasionando la entrada registrada y no registrada de arroz proveniente del Ecuador, le solicitó muy comedidamente a los Ministros de Comercio Exterior y de Agricultura la aplicación del artículo 109 del Acuerdo de la Comunidad Andina de Naciones.

En diciembre de 1998 el Ministerio de Agricultura solicitó formalmente a Comercio Exterior la adopción de la misma medida argumentando una situación de dumping en el comercio arroceras con el vecino país debido a que los precios a los cuales llegaba el producto al mercado colombiano estaban 35% por debajo del mercado ecuatoriano.

En el fondo la salvaguardia, le está dando al gobierno colombiano la posibilidad de restringir la entrada de los arroces provenientes del Ecuador, pero de ninguna manera significa la aprobación de importaciones. En el caso hipotético de que el país necesite importar arroz, el Ministro de Agricultura podría expedir un visto bueno para autorizar la entrada del producto. De lo contrario cualquier ingreso de arroz ecuatoriano sería considerado ilegal.

Además, el decreto reglamentario de la salvaguardia, expedido por el Ministerio de Agricultura, impuso un contingente máximo que podría traerse del vecino país, en el caso de que los integrantes de la cadena arroceras y el Sector Público, después de un detenido análisis de inventarios así lo acuerden.

Los arroceros colombianos no tendrán la amenaza de las importaciones indiscriminadas y su efecto nocivo sobre los precios nacionales. Con esta medida esperamos que el mercado nacional se siga comportando normalmente como corresponde a una situación de holgura en la oferta del grano.

Con la disminución de los intereses, el control del comercio con el Ecuador, los mayores precios del mercado venezolano del arroz y el control con los vistos buenos sobre las importaciones de terceros países hay suficientes señales positivas en el mercado para continuar la reactivación del sector arroceras nacional.

En Fedearroz Avanza campaña nacional para controlar virus de hoja blanca



T. *Oriziculus* transmisor del virus de Hoja Blanca

En reunión realizada en Bogotá con los Ingenieros Agrónomos de Fedearroz, CIAT y CORPOICA el día el 2 de marzo se presentó un diagnóstico de virulencia de T. *Oriziculus*, por la incidencia del VHB en las diferentes zonas arroceras del país.

De acuerdo a la información recibida de las diferentes zonas del país se reportó lo siguiente:

Caribe seco

En esta zona se vienen presentando altas poblaciones de sogata que fluctúan de 2025/10 pdj en 1995 a 600/10 pdj en 1999. Estas poblaciones del insecto están causando daño mecánico, el cual se presenta en los primeros 30 días después de emergencia. En 1999 a pesar de las altas precipitaciones se ha observado un incremento en la población del insecto.

Pasa a la Pág. 2

Bajan tasas de interés Facilitan utilización de la tarjeta agropecuaria

Los agricultores colombianos, que necesitan crédito para la compra de sus insumos agropecuarios podrán obtener tasas de interés más bajas, utilizando la Tarjeta de Crédito Agropecuaria de Bancafé, dentro del convenio establecido entre el Banco Cafetero y la Federación Nacional de Arroceros "Fedearroz".

Según el acuerdo y en razón a que las tasas de interés han bajado, los productores que utilicen la Tarjeta Agropecuaria de Bancafé para comprar los productos en los almacenes de Fedearroz, en todo el país, no sólo obtienen tasas de interés de DTF más 8 T.A. (2.8%) mes

vencido, sino que se harán acreedores a DESCUENTOS ESPECIALES DE PROMOCION y tendrán la opción de efectuar sus pagos en las fechas que reciban sus ingresos por la cosecha.

Con lo anterior, no solo se ha querido brindar nuevas herramientas a los Agricultores para apoyar sus siembras, sino que se coloca al acceso de todos los productores una tarjeta de crédito, cuya financiación está por debajo de todas las demás tarjetas de crédito del mercado.

Los productores que aún no poseen la tarjeta de crédito agropecuario podrán solicitarlas en las instalaciones de Bancafé a nivel nacional.

STAMFOS

DOBLE ACCION CONTRA GRAMINEAS





Nadie sabe si este año será mejor o peor que el anterior

Lo que si le podemos asegurar es que si usted se hace al lado del que sabe, al lado de ROUNDUP, no va a tener problemas este año. Vaya a la finca este año, hágase con el que sabe: ROUNDUP



Campaña para controlar virus de hoja blanca

Viene de la pág. 1

La virulencia del insecto cambió de 0.5% en 1996 a 3.3% en 1999. Este momento ha reflejado un aumento de incidencia de VHB en campo, alcanzado promedios de 5.5 en 1998. Se les recomienda a los agricultores diversificar variedades (FEDEARROZ-50, Oryzica 1, Oryzica 3) y no continuar sembrando variedades susceptibles al VHB como O. Caribe 8.

Caribe Húmedo

Durante 1997-1998 se presentó en Tierra Alta-Córdoba poblaciones de sogata hasta de 3500/10 pdj causando daño mecánico sobre la variedad Oryzica 1. Estas altas poblaciones son debidas al uso indiscriminado de insecticidas, los cuales han causado la resurgencia del insecto y un desequilibrio de la fauna benéfica presente en el cultivo.

De esta zona se han analizado 28 muestras indicando que la mayor incidencia de VHB y virulencia del insecto, se encuentra en Montelíbano y Nechí. Estas localidades son consideradas de Alto riesgo de presentar brotes de VHB y por consiguiente no se recomienda sembrar variedades susceptibles y continuar con el monitoreo del VHB.

En el área de María la Baja no se ha determinado aún el porcentaje de virulencia, sin embargo se está observando valores de incidencia de VHB hasta un 5% en la variedad Cica 8. Se recomienda diversificar

variedades y realizar talleres para divulgar el uso de variedades resistentes e intermedias al VHB para disminuir el riesgo de brotes.

Tolima

En esta área se viene realizando el monitoreo en la parte Norte (Venadillo, Lérída, Ambalema) Centro (meseta de Ibagué) y Sur (Espinal, Guamo, Saldaña). En la zona Norte y Centro a partir de 1995 se ob-

posiblemente es debido a la siembra de variedades resistentes e intermedias al VHB y al acertado manejo del insecto, según recomendaciones de Fedearroz, lo cual ha contribuido a que el problema no se dispare como en 1982.

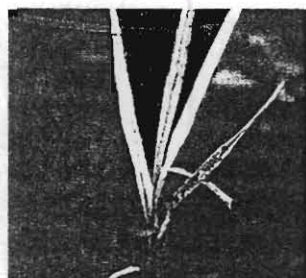
En la zona Sur, en los dos últimos años se ha venido observando un incremento en la virulencia del insecto y la incidencia en cam-

virulencia hasta de 0.5%. Lo anterior sugiere que las condiciones climáticas, la siembra de variedades resistentes e intermedias al VHB no han permitido la dispersión del inóculo. En contraste durante 1995 donde se sembraron materiales susceptibles al VHB se presentaron porcentajes de incidencia en campo hasta de un 25%.

Actualmente el Centro de Investigaciones La Libertad de CORPOICA está estableciendo colonias de sogata, las cuales permitirán la evaluación de materiales por su reacción tanto al daño mecánico como al VHB.

Entre las actividades a desarrollar en forma cooperativa por técnicos de FEDEARROZ, CIAT, CORPOICA, tendientes a obtener una mayor información de la situación actual del VHB se acordó:

1. Continuar con la vigilancia constante del VHB en el país, con muestreos más intensivos en las zonas de mayor riesgo de presentar brotes de VHB (FEDEARROZ-CIAT).
2. Determinar los porcentajes de pérdidas en rendimiento para las variedades comerciales debidas al VHB.
3. Evaluar el efecto de los insecticidas sobre la resurgencia de sogata (FEDEARROZ-CIAT).
4. Determinar por medio de técnicas moleculares "finger printing" las huellas dactilares de las nuevas variedades (CIAT-FEDEARROZ).
5. Determinar la eficiencia de transmisión del VHB en hembras braquiópteras y normales de *T. orizicolus* (CIAT-CORPOICA).
6. Implementar nuevamente el Plan Nacional de Manejo Integrado de Plagas en las diferentes zonas arroceras del país (FEDEARROZ).
7. Continuar las reuniones con asistentes técnicos y agricultores para dar a conocer los resultados del monitoreo e investigación en hoja blanca (FEDEARROZ).
8. Recomendar aplicaciones de control de *T. orizicolus* solamente en zonas con riesgo de presentar brotes de VHB, teniendo en cuenta los antecedentes de cada uno de los lotes.



Plántula infectada



Planta en espigamiento infectada por VHB

servó un incremento de la incidencia de VHB con la siembra de variedades Oryzica Caribe 8 y Llano 5. Estas siembras continuas de estos materiales en 1996 posiblemente contribuyeron a aumentar el inóculo de VHB hasta alcanzar un 46% de infección en un lote de aproximadamente 20 ha. en Venadillo. A partir de esta época se recomendó a los agricultores no continuar con la siembra de variedades susceptibles y diversificar variedades. Actualmente el monitoreo indica baja incidencia de VHB y baja virulencia del insecto como también una baja población de insectos, lo cual

po, siendo Saldaña, Purificación y Espinal las áreas que presentan en promedio porcentajes de incidencia de VHB de 6.5 y virulencia del insecto de 6.0%. Por lo anterior, es necesario un monitoreo permanente, divulgación masiva de resultados y continuar realizando tanto talleres como charlas técnicas para dar a conocer a los agricultores las alternativas en el manejo del problema.

Huila

En esta zona hasta Noviembre de 1998 se han recolectado 69 muestras. El porcentaje tanto de virulencia como de incidencia se ha incrementado lentamente alcanzando valores promedios de 4.0 en el último año. El monitoreo identifica a las localidades de Palermo, Villavieja y Aipe, como las áreas con mayor posibilidad de presentar brotes de VHB, por consiguiente, se debe continuar el muestreo y realizar campañas de diversificación de variedades y conocimiento del problema en la zona.

Llanos Orientales

En las localidades evaluadas durante los dos últimos años se ha observado bajos niveles de incidencia de VHB y virulencia del insecto. Sin embargo, en 1998 la zona del Ariari alcanzó porcentajes de

CORREO



Fedearroz
Cra. 100 No. 47-55
Conmutador 413 2450 Fax: 413 2489 A.A.52772

Director
Rafael Hernández Lozano
Gerente General FEDEARROZ

Coordinación Periodística
Luis Jesús Plata Rueda T.P.P. 11376 Asesor de Comunicaciones

Corresponsales
Directores Seccionales de FEDEARROZ

Edición y Comercialización

MR Publicidad y Mercadeo
Carrera 36 No. 91-48
Tel: 636 5897 Telefax: 611 5322 - Cel.: 033 2399675

Editorial

Entusiasmo arrocero para la próxima cosecha

Como es costumbre antes de iniciar la cosecha arrocera grande, los productores se reúnen alrededor de la Federación para escuchar de nuestro gerente sus planteamientos sobre las perspectivas del sector.

Las señales recibidas de la política agrícola nacional de corto plazo son positivas para los arroceros. El manejo cauteloso por parte del gobierno de las importaciones han resultado en una disminución de los precios, que por el desconcierto creado al comienzo del año por los medios de comunicación habían crecido de manera abrupta. El anuncio de un contingente de importación suficiente para completar las necesidades de consumo nacional y una fecha máxima para que estas mismas importaciones regresen al país antes de recoger la cosecha nacional han resultado en una estabilidad muy saludable de los precios durante las últimas semanas.

La falta de producto en los países vecinos, ha contribuido para que la presión hacia la baja de los precios nacionales no se haya sentido para este año. Ni Venezuela, ni Ecuador poseen excedentes de producción que puedan comprometer seriamente la estabilidad de los precios nacionales.

El entusiasmo de los productores mostrado en las diferentes reuniones preparatorias para la cosecha, hacen prever que el sector arrocero nacional se continuará reactivando durante 1998. Las perspectivas climatológicas son bastante prometedoras en cuanto se normalicen las lluvias en todo el territorio nacional.

El país empezará a rehacer los inventarios estratégicos que debido a la disminución en el área se habían menguado drásticamente, de esta forma se estará garantizando el alimento más importante en el plato de los colombianos de menores ingresos.

En favor de los parceleros Caja Agraria y Fedearroz unen esfuerzos en los Llanos

La Caja Agraria y la Federación Nacional de Arroceros, Fedearroz, unirán sus esfuerzos para proporcionar mejores condiciones de siembra a los cultivadores de arroz en la zona de los Llanos Orientales que han sido beneficiarios de los programas de reforma agraria.

Para ello se tiene prevista la firma de un convenio entre el gerente regional de la entidad crediticia en los Llanos y el Gerente General de la Federación Nacional de Arroceros, el cual permitirá a los beneficiarios la utilización adecuada y técnicamente de los recursos financieros proporcionados por la Caja y para que adquieran los insumos, tales como semilla, agroquímicos, fertilizantes o maquinaria, en cualquiera de las



seccionales de Fedearroz, de los Llanos Orientales, bajo el programa de supervisión fitosanitaria prestado por la agremiación. Para la ejecución del convenio, la Caja Agraria otorgará un cupo de crédito especial supervisado en favor de los parceleros, cuya capacidad estará acorde con sus

políticas de crédito y el análisis de la capacidad de pago y endeudamiento del usuario, que en todo caso tendrá como monto máximo lo que usualmente aprueba Finagro para el cultivo de arroz riego y secano para el semestre correspondiente.

Pasa a la pág. 2

Arroceros del Meta Firmes en evaluación de la cosecha arrocera



Aspecto de la reunión cumplida en Granada

De nuevo los arroceros del departamento del Meta acudieron positivamente al proceso de evaluación de resultados de la cosecha arrocera 1997, lo cual unido a la labor de transferencia de Tecnología se constituye en el mejor mecanismo de preparación para lo que serán las siembras en el primer y segundo semestre del año.

Pasa a la pág. 2

Después de 30 años Empieza a ser realidad el Triángulo del Tolima

Bien se ha dicho en varias oportunidades que buena parte del atraso del campo colombiano se debe a que hace 25 años no se construye en el país un distrito de riego a gran escala. Esta afirmación concuerda con el hecho de que los agricultores tolimenses llevan 30 años esperando que se haga realidad la ejecución de uno de los sistemas de

riego más grandes, como es el llamado Triángulo del Tolima. Ahora, después de 3 décadas, se empieza a concretar un proyecto que aunque, no había pasado de ser eso un proyecto, ya tiene una larga historia creada por las innumerables peticiones, promesas y esperas que han rodeado al mismo, durante varios gobiernos.

Pasa a la pág. 2

Fedearroz en el Campo

En desarrollo de la permanente labor de transferencia de tecnología, los ingenieros de Fedearroz vienen realizando actividades en las diferentes seccionales de Fedearroz. Este es un resumen gráfico de algunas de éstas en las últimas semanas:

Fedearroz en Billeros



Con la participación de agricultores, Ingenieros, Agrónomos, Técnicos de la UMATA y funcionario de Fedearroz, se llevó a cabo un día de transferencia de tecnología, en la finca Los Ramírez de la vereda Billeros del Municipio de Valledupar. El director ejecutivo de la seccional, Hernán Aramendiz Oñate destacó el papel preponderante que ha desarrollado la Federación Nacional de Arroceros en su actividad gremial durante los 50 años de permanencia.

Seguidamente el agricultor José Zabaleta, expuso a todos los asistentes las prácticas de manejo del cultivo con la variedad Yacú 9 y los buenos resultados obtenidos a pesar del déficit de agua. Invitó a todos los cultivadores a que sigan las recomendaciones que imparte Fedearroz, para un manejo más adecuado y racional de los productos; con el fin de disminuir los costos de producción y el impacto en el medio ambiente.

Aprovechando la proximidad de la cosecha, se hizo una práctica sobre calibración de combinadas y determinación de pérdidas en la recolección se destacó como punto final del proceso productivo, se pueden dar pérdidas en un 10% o 15%.

Fedearroz en Badillo



En las seccionales de Valledupar y Badillo, durante 2 días se cumplió el taller "Manejo de la fertilidad de suelos y la nutrición en el cultivo de arroz", se contó con la presencia como conferencista de: Jorge García Montes agrónomo, Ing. Agrónomo MSC. Suelos y Aguas, Jefe del departamento técnico Hydro Agri Colombia y la coordinación del Ing. Agrónomo José Alejandro Vargas. En desarrollo del evento se hizo la presentación del video "Suelos" de Fedearroz y el tratamiento de los temas sobre manejo de la fertilidad y la nutrición del cultivo de arroz.

Interpretación de análisis de suelos.

Una segunda jornada se cumplió con una práctica de campo en (Badillo). Observación de perfiles de material parental suelos, observación, análisis y recomendaciones de manejo con base en calicatas del suelo. Del taller participaron: 35 Ingenieros Agrónomos, 26 Estudiantes de Administración Agropecuaria - SENA- y 14 Agricultores, con quienes se aprovechó la experiencia y el conocimiento de la zona del conferencista para explicar la función y mecanismos de movilidad de cada elemento dentro de la planta y en el suelo.

Don Arrocerero recomienda ...

Cómo evitar una epidemia de Hoja Blanca en arroz



Fedearroz con el apoyo del CIAT viene monitoreando los niveles de sogata y Hoja Blanca para determinar los porcentajes de virulencia en cada una de las regiones.

El último reporte, enero/98, muestra en algunas zonas del país (Tolima, Huila) un incremento en los niveles de virulencia en el insecto del 6% de sogatas transmisoras, lo que está reflejando un aumento en la presencia de Hoja Blanca en lotes comerciales (con 14% de afección); a pesar de que la población de insectos es relativamente baja (promedio 12-30 insectos /10 pases dobles de jama). La siembra de variedades susceptibles y los períodos de verano prolongado ha favorecido el incremento poblacional de sogata y por ende, al aumento de vectores.

Estos factores indican que se mantiene el riesgo de una epidemia de Hoja Blanca si no se toman las medidas adecuadas. En consecuencia, FEDEARROZ les recomienda:

1. Evaluar semanalmente la incidencia de Hoja Blanca y la población de sogata y estar atento a su aumento.
2. Vigilar con especial cuidado los lotes menores de 30 días por ser la edad de mayor susceptibilidad.
3. Observar la presencia de la enfermedad en lotes vecinos.
4. Como la población de (sogatas) ha aumentado, es necesario utilizar insecticidas que por sus características conservan la población de arañas e insectos benéficos, previniendo la resurgencia de insectos plagas, use productos como *Metarrhizium*, inhibidores de quitina y productos a base de carbono hidrógeno y oxígeno (CHO), específicos para homópteros en los primeros estados de desarrollo del cultivo.
5. NO FUMIGAR con insecticidas organofosforados, piretroides, carbamatos, ni clorinados; en la fase inicial del cultivo.

6. Procurar sembrar variedades tolerantes a Hoja Blanca.

7. Si siembra variedades susceptibles (IR22, Cica 8, Llanos 5, Caribe 8, Palmera, Araure, Cimarrón) debe tener mucho más cuidado en el manejo de plagas.

8. Variedades tolerantes: Oryzica 3, Oryzica 1, Fedearroz 50, Selecta 320.

9. Actualmente en Venezuela se está presentando una alta incidencia de virus de hoja blanca con pérdidas de un 75% a un 100% en lotes comerciales en la variedad cimarrón, por esta razón debemos tomar medidas de precaución.

La información que obtenga al hacer muestreo de sus lotes, le rogamos compartirla con FEDEARROZ. La suma de información nos permite conocer mejor la situación de la región.

No fumige sin consultar a su Ingeniero Agrónomo

Federación Nacional de Arroceros-Cuota de Fomento

Todos tratan de copiarse del más aplicado.

Sí. Todos tratan de copiarse del mejor, del que ha estudiado, del que sabe. Pero eso no importa. Al final cuando se habla de resultados, siempre gana el más aplicado: ROUNDUP.



Análisis de poblaciones de *Tagosodes orizicolus* (Muir) vector del virus de la hoja blanca en zonas arroceras de Colombia

An analysis of populations of *Tagosodes orizicolus* (Muir) as a vector of rice hoja blanca virus in rice areas of Colombia

Luis Antonio Reyes¹, Craig Yencho²,
Ana Cecilia Velasco³, Lee Calvert⁴

Resumen

La incidencia del virus de la hoja blanca (RHBV) se está incrementando en Colombia. La habilidad de *T. orizicolus* de transmitir el virus es una característica controlada genéticamente. Debido a que en la naturaleza existen muchos factores que influyen el porcentaje de insectos vectores de *T. orizicolus*, este estudio se realizó para determinar el porcentaje de insectos que tienen la capacidad genética de transmitir el RHBV. Se colectaron muestras de *T. orizicolus* en varias regiones arroceras de Colombia, en campos que presentaban diferentes niveles de infestación de RHBV.

El porcentaje de insectos con capacidad genética de transmitir el RHBV fue siempre mayor que el porcentaje de insectos que fueron vectores virulíferos en el campo. Este método es útil como un indicador y ha sido utilizado para identificar las regiones arroceras de Colombia que están en gran riesgo de presentar epidemias de RHBV.

Palabras claves: Virus de hoja blanca, Saltahojas, Vector de virus, *Tagosodes orizicolus*.

Summary

The incidence of rice hoja blanca virus (RHBV) is increasing in Colombia. The ability to transmit the RHBV is a genetically controlled trait in the vector *T. orizicolus*. Since in nature there are many factors that influence the percentage of *T. orizicolus* that are vectors, this study was undertaken to determine the percentage of the insect with the genetic capability to transmit RHBV. In several rice growing regions of Colombia, samples of *T. orizicolus* were collected from fields that had different levels of RHBV infestation. The percentage of insects with the genetic capability to transmit RHBV was always higher than the percentage of insects that were viruliferous vectors in the field. This method is useful as an indicator and has helped identify the rice growing regions in Colombia that are at greatest risk of epidemics of RHBV.

Key words: Rice hoja blanca virus, Planthopper, Virus vector, *Tagosodes orizicolus*.

Introducción

El insecto *Tagosodes orizicolus* (Muir) es el vector del virus de la hoja blanca del arroz (RHBV), el cual ha ocasionado grandes pérdidas económicas en América Latina (Zeigler y Morales 1990). Se han señalado epidemias de RHBV aproximadamente cada 10-15 años y luego la enfermedad virtualmente desaparece (Zeigler *et al.* 1994). La última epidemia de RHBV en Colombia fue en 1982, alcanzando pérdidas hasta de 100% (Vargas 1985; Varon *et al.* 1987; Vergel *et al.* 1993).

El RHBV es transmitido por el insecto de una manera persistente propagativa y pasa transovariamente a la progenie (Morales y Niessen 1985; Galvez 1968; Zeigler *et al.* 1994). Además, el virus causa un efecto deletéreo en insectos virulíferos, los cuales sobreviven menos que insectos libres de virus

(Jennings y Pineda 1971). Se piensa que el efecto que el virus causa en el insecto, junto con la lenta multiplicación de plantas infectadas en el campo, son los responsables por la naturaleza cíclica de la enfermedad.

Los mecanismos de transmisión del virus al insecto son por alimentación directa sobre plantas enfermas y transovariamente (insecto-insecto) (Zeigler y Morales 1990). Cuando el virus es adquirido de plantas enfermas, el periodo promedio de incubación en el insecto vector, antes de la transmisión, es de 20 a 25 días, sin embargo, cuando el virus es adquirido transovariamente puede ser transmitido en los primeros instares ninfales (Zeigler *et al.* 1994).

No todos los insectos tienen la capacidad de transmitir el RHBV pues ello depende de un único gen recesivo (Zeigler y Morales 1990). En condiciones de campo, normalmente, menos del 2% de la población son vectores virulíferos. De acuerdo con esta habilidad, en una población dada de *T. orizicolus*, existen: insectos con capacidad genética de transmitir el virus, e insectos no vectores que no transmiten el virus aún después de que éste sea adquirido por alimentación y tenga un suficiente periodo de incubación. Los insectos con capacidad genética de transmitir el virus se subdividen en: vectores virulíferos (activos), los cuales transmiten el virus activamente en el campo (CIAT 1986) y vectores no virulíferos (potenciales) los cuales después de adquirir el virus por alimentación y un suficiente periodo de incubación, pueden transmitirlo a las plantas o a sus descendientes (Zeigler y Morales 1990; CIAT 1982; CIAT 1985).

Experiencias de epidemias anteriores indican que un 12-15% de "vectores virulíferos" son suficientes para iniciar una epidemia (CIAT 1982). Actualmente se desconoce el porcentaje de estos vectores, por lo que es necesario obtener mayor información para predecir este riesgo. El objetivo de este trabajo es determinar el porcentaje de vectores con capacidad genética de transmitir el virus de las zonas arroceras del país y establecer la tendencia de éstos durante las diferentes épocas del año.

Materiales y Métodos

Inóculo de Hoja Blanca. Plantas sanas de la variedad Bluebonnet 50, susceptible a RHBV fueron multiplicadas en pots de 10 cm de diámetro en los invernaderos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Palmira, Colombia. Cuando las plantas tenían entre 15-20 días, después de emergencia, fueron transferidas a jaulas e inoculadas con 8-10 ninfas virulíferas, por planta, provenientes de la colonia vectora del CIAT, con un porcentaje de vectores activos mayor del

¹ Ing. Agr. Msc. Fedearroz, c/o CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia

² Ph.D. Entomología, North Carolina State University, USA

³ Bacterióloga, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia

⁴ Ph.D. Virología, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia.

70%. Aproximadamente 5 días después de la inoculación, las plantas fueron tratadas con el insecticida (Lambda cihalotrina) o lavadas con agua para matar los insectos. A los 15-20 días después de haber removido los insectos, se seleccionaron las plantas que presentaron síntomas de RHBV, para utilizarlas como fuente de inóculo de las ninfas que fueron recolectadas en el campo.

Determinación de Vectores Virulíferos Genéticos (VVG). Poblaciones de ninfas de *T. orizicolus*, de primero a cuarto instar, fueron recolectadas en lotes de 30 a 35 días de edad, en cuatro zonas arroceras del país (aproximadamente 1000 ninfas por zona); se alimentaron sobre plantas con RHBV por tres días y después los insectos individuales fueron transferidos a plantas sanas, de 10 a 15 días de edad, dentro de tubos de acetato cubiertos con una tela fina de nylon. Los insectos permanecieron individualmente en plantas sanas de la variedad susceptible Bluebonnet 50 por 21 días. El número promedio de insectos analizados por localidad fue de 180. Cada ninfa y planta fueron identificadas con un número hasta el final de la prueba.

El porcentaje de VVG se determinó mediante la transmisión directa del RHBV a plantas sanas, contando el número de éstas que presentaban síntomas de la enfermedad después de

15 días de retirados los insectos. Además, la presencia de RHBV se corroboró en los insectos, por medio de la prueba serológica inmunoenzimática de doble emparejado de anticuerpos (DAS-ELISA) (Fig. 1) (Clark y Adams 1977).

Determinación de Vectores Virulíferos de Campo (VVC). Simultáneamente a la recolección de las ninfas en el campo para la detección de VVG, también se recolectaron 180 insectos adultos de *T. orizicolus* para ser evaluados contra RHBV por DAS-ELISA y determinar el porcentaje de VVC en cada zona.

Determinación de RHBV. La presencia del virus, tanto en plantas como en insectos, se comprobó con DAS-ELISA. Para realizar esta prueba, microplatos de poliestireno (Dynatech Laboratorios, Inc.) se cubrieron con la Inmuno-globulina (Ig) específica al RHBV (Morales y Niessen 1983), diluida 1/4000 en tampón carbonato de sodio, pH 9.6 y se incubaron por 4 horas a 37°C. Las muestras homogenizadas en dilución 1/10 con tampón fosfato salino (PBS) mas 0.2% de Tween-20 y 2% de polivinilpirrolidona PM 40.000 (PVP-40) se adicionaron a los platos y se dejaron a 4°C durante toda la noche. El conjugado específico (Ig marcado con la enzima fosfatasa alcalina) se agregó en una dilución 1/4000 con tampón PBS-Tween incubándose

a 37°C por 4 horas. La detección del complejo antígeno-anticuerpo-conjugado se realizó utilizando como sustrato de color una solución fresca de p-nitrofenil fosfato (Sigma, Cat. 104-105) a una concentración de 1 mg/ml en tampón de dietanolamina 9.7%, pH 9.8. La reacción colorimétrica resultante fue medida en valores de absorbencia a 405 nm en un espectofotómetro (Bio-Tek Instruments, Microplate Reader EL 308), a los 30 y 60 minutos, respectivamente, de haberse agregado el sustrato, sin detener la reacción, considerándose como positivos los valores mayores de 0.2. En todos los platos se incluyeron como controles positivos: un insecto vector probado y una muestra de planta con síntomas de RHBV; como controles negativos: un insecto sano y una muestra de planta sana y como blanco una muestra del tampón usado para macerar los insectos. Entre los diferentes pasos del procedimiento, los platos se lavaron con el tampón PBS-Tween durante tres minutos por tres veces y se adicionaron volúmenes de 100 microlitros por pozo de cada solución. Para el análisis estadístico se utilizaron como mínimo 180 insectos por cada localidad. La comparación entre localidades fue determinada mediante el análisis de Chi-cuadrado en tablas de contingencia de 2x2, probabilidad de 0.05%.

Tabla 1. Determinación de vectores de RHBV y plantas enfermas en zonas arroceras de Colombia (Año 1996-1997)

REGION ¹	ZONA ²	VARIEDAD	%VECTORES VIRULIFEROS GENETICOS ³	% PLANTAS ENFERMAS ² (INVERNAD.)	% VECTORES VIRULIFEROS ³ (CAMPO)	%MACOLLAS ENFERMAS ⁴ (CAMPO)	No. INSECTOS (10 PDJ)
VALLE	JAMUNDI	SELECTA 320	5.9 b ⁵	4.7 b	1.1c	0.7 d	4 2 5 0 ⁶
CESAR	V/UPAR	O. CARIBE 8	9.6 b	9.1 b	5.3a	0.9 d	4 " "
META	CASTILLA	O. CARIBE 8	N/D ⁶	N/D	5.1ab	17.3 a	2 5 " "
META	CASTILLA	ORYZICA 1	21 a	19 a	9.3a	6.3 c	2 2 " "
TOLIMA	SALDAÑA	ORYZICA 1	4.4 b	4.3b	1.6 bc	0.3 d	8 " "
TOLIMA	AMBALEMA	ORYZICA 1	16.7 a	15.3a	8.3 a	10.0 b	N / D ⁶

1. Insectos con capacidad genética de transmitir el RHBV en invernadero (activos + potenciales). Prueba de ELISA (180 insectos por localidad/prueba)
2. Determinación visual de plantas con síntomas de RHBV en invernadero (Var. Bluebonet 50).
3. Insectos con capacidad genética de transmitir el RHBV activamente en campo (activos). Prueba de ELISA (180 insectos por localidad/prueba)
4. Determinación de incidencia de RHBV en campo por el método del marco 0.5 x 0.5 m² (promedio de 10 lanzamientos).
5. Porcentajes en las columnas seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (Análisis de Chi-cuadrado P= 0.05%).
6. N/D No Determinado.

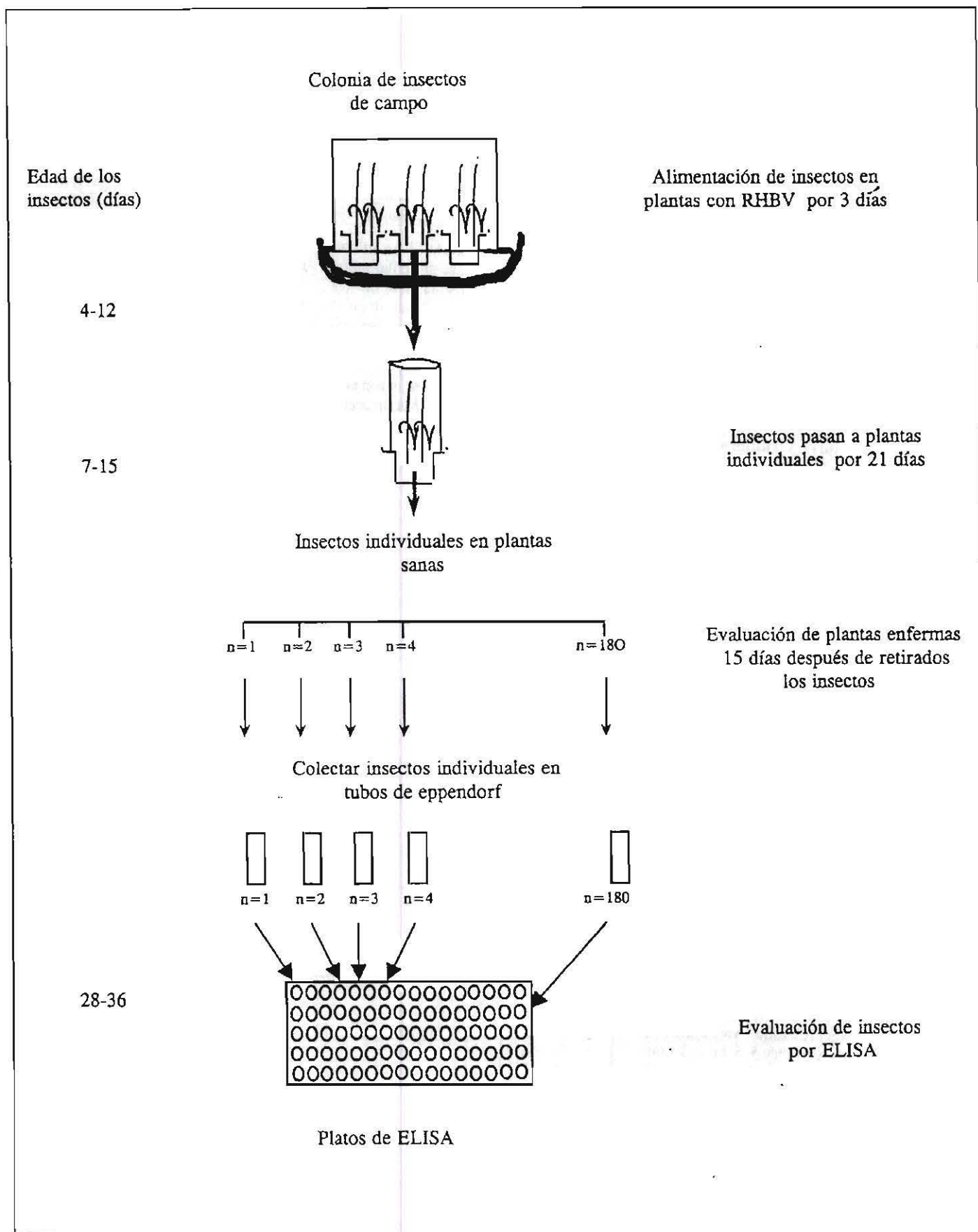


Figura 1. Detección de vectores virulíferos genéticos

Evaluación del Porcentaje de Incidencia de RHBV en Campo (ICHB). Ingenieros Agrónomos de la Federación Nacional de Arroceros visitaron los mismos lotes donde anteriormente se habían recolectado los insectos para la detección de VVG y VVC (aproximadamente entre 60 a 80 días de edad del cultivo), para evaluar la ICHB de la siguiente manera: se tomaron 10 puntos al azar dentro de cada lote, lanzando un marco de PVC de 0.5 m² y en cada uno de estos puntos se contó el número de macollas con RHBV y el número de macollas totales y se calculó el porcentaje de incidencia con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ RHBV} = \frac{\text{No. macollas con RHBV}}{\text{No. total de macollas}} \times 100.$$

Resultados y Discusión

Detección de Vectores Virulíferos Genéticos. Después de alimentar forzosamente las ninfas de *T. orizicolus* por tres días en plantas con RHBV y ser transferidas por 21 días sobre plantas sanas, los insectos que transmitieron el RHBV a las plantas y fueron positivos por la prueba de DAS-ELISA se denominaron Vectores Virulíferos Genéticos (VVG). Los insectos adultos de *T. orizicolus* que se sometieron a la prueba de DAS-ELISA inmediatamente después de ser recolectados en el campo y fueron positivos se denominaron Vectores Virulíferos de Campo (VVC).

Se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de VVG, porcentaje de VVC y ICHB entre las diferentes zonas (Tabla 1). Las zonas de Valle (Jamundí) y Tolima (Saldaña) presentaron porcentajes bajos de ICHB, posiblemente debido a baja virulencia de los VVC (1.1 y 1.6%, respectivamente). La zona de Cesar (Valledupar), por el contrario, presentó un porcentaje de VVC alto (5.3%) y una ICHB baja (0.9%), posiblemente debido a un conteo temprano de plantas enfermas, sin permitir un lapso de 30-40 días para observar los síntomas de RHBV o a un número menor de insectos por 10 pases dobles de jama (PDJ) (Tabla 1).

Las zonas de Meta (Castilla - var. Caribe 8), Meta (Castilla - var. Oryzica 1) y Tolima (Ambalema - var. Oryzica 1) presentaron los valores más altos de VVC (5.1%, 9.3% y 8.3%, respectivamente), estadísticamente similares y sin embargo existieron diferencias significativas en los valores de ICHB (17.3%, 6.3% y 10.0%, respectivamente) (Tabla 1). Estas inconsistencias en la ICHB pueden ser explicadas por varios factores: monocultivo de una sola variedad, migración de insectos entre variedades susceptibles y resistentes de áreas anexas, manejo del cultivo, condiciones ambientales, número de insectos por PDJ, etc. Por ejemplo, en la zona de Cesar el 90 % del área es sembrada durante todo el año

con la variedad Oryzica 1 tolerante al RHBV, mientras que en el Meta y Tolima, variedades susceptibles y resistentes se siembran en el mismo semestre (Cica 8, Oryzica Caribe 8, Oryzica 1, Oryzica Yacu 9, Selecta 320). Los resultados anteriormente expuestos sugieren que es importante considerar el manejo de las variedades a sembrar en las diferentes zonas arroceras, según el comportamiento de las poblaciones de *T. orizicolus* en campo.

En Valle (Jamundí - var. Selecta 320) y Tolima (Saldaña - var. Oryzica 1) se presentaron los menores porcentajes de plantas enfermas y VVG de todas las áreas arroceras muestreadas (Tabla 1), debido posiblemente a las variedades sembradas y a los bajos porcentajes de VVC encontrados, sugiriendo que el riesgo de una epidemia de RHBV en estas zonas es más bajo que en las demás zonas arroceras del país. Por otra parte, en Cesar-Valledupar que presentó bajos porcentajes de plantas enfermas y porcentajes intermedios de VVC y VVG, se mantiene el riesgo de una epidemia si se incrementa el área de siembra con variedades susceptibles al RHBV.

En Tolima-Ambalema y Meta-Castilla (Fig. 2) se presentaron valores de VVC (9.3 % y 8.3%) cercanos a los obtenidos en epidemias anteriores (12 a 15%), como también los valores más altos de VVG de todas las zonas arroceras del país (16.7% y 21%, respectivamente). Lo anterior indica que estas áreas presentan un riesgo alto de desarrollar epidemias localizadas si se continúan sembrando materiales susceptibles al RHBV y deben ser consi-

deradas como "focos de alto nivel de hoja blanca". El porcentaje de VVG fue siempre mayor que el porcentaje de VVC en todas las zonas arroceras muestreadas (Fig. 2).

El análisis de correlación lineal entre %VVG y %VVC reveló una alta asociación ($r = 0.97$, $p = 0.006$) con la ecuación de regresión: $VVG = 2.09 + 1.84 VVC$, siendo adecuada para estimar VVG cuando VVC es menor del 10%. Lo anterior indica que existe una relación directa entre VVC y el número total de insectos que tienen la capacidad genética de transmitir el virus (vectores virulíferos + vectores no virulíferos).

El efecto de la región y variedad sobre el RHBV es presentado en la figura 3. En dos zonas diferentes del Tolima (Saldaña y Ambalema) se presentaron diferencias significativas en el porcentaje de VVC y ICHB. Estos resultados sugieren que la determinación del porcentaje de VVC depende de la zona donde se realice el muestreo y la variedad sembrada. La determinación del porcentaje de VVC indica la virulencia de los insectos en un momento determinado en una zona, mientras que la determinación del porcentaje de VVG indica la capacidad genética de la población de insectos, la cual no depende de la variedad ni cambia rápidamente en el tiempo. Al determinar la capacidad genética de una población de insectos, se mide la frecuencia de los genes de resistencia de los individuos que son homocigotos recesivos de esa población. Por esta ra-

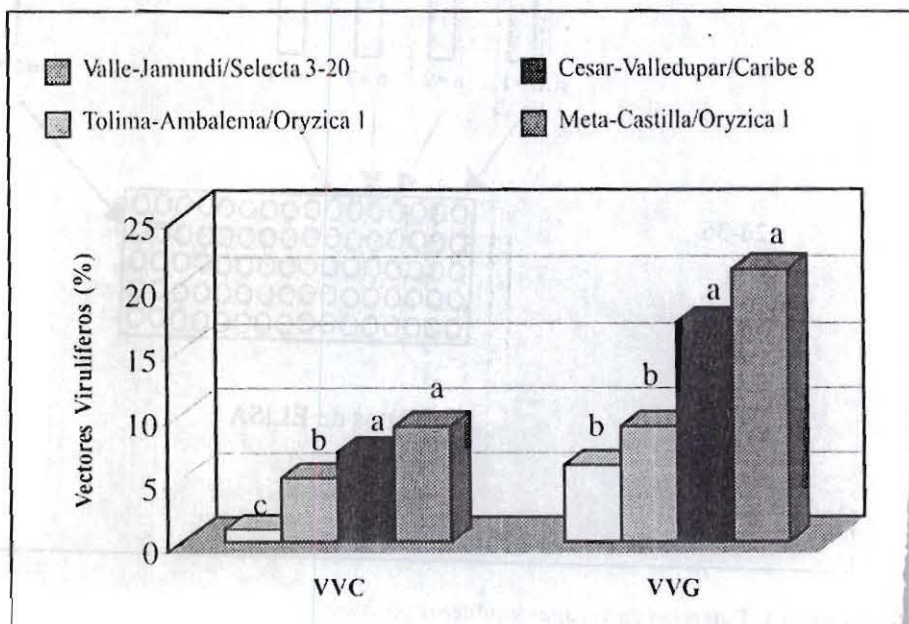


Figura 2. Determinación de vectores virulíferos de RHBV en zonas arroceras de Colombia

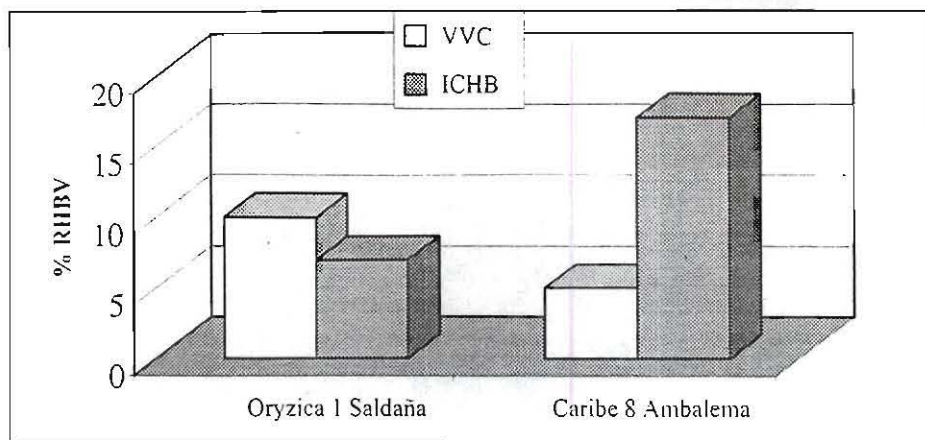


Figura 3. Comparación de variedades y regiones al RHBV en campo.

zón, la manera más segura para determinar el riesgo de una epidemia de RHBV es determinando el número total de insectos que tienen la capacidad genética de transmitir el RHBV. Los resultados también indican que existen poblaciones de insectos con capacidad genética de transmitir el RHBV hasta un 21%, lo cual supera los niveles de vectores virulíferos señalados en epidemias anteriores.

Conclusiones

- En esta investigación se realizó un procedimiento que mostró que todos los insectos que tienen la capacidad genética de transmitir el virus son vectores. Lo anterior significa que tanto vectores virulíferos (activos) como vectores no virulíferos (potenciales), se calculan conjuntamente en vectores virulíferos genéticos (VVG), indicando de una manera más precisa el riesgo temprano de una epidemia de RHBV.
- Los resultados anteriores sugieren que entre los factores que ocasionan una epidemia de RHBV, además de la variedad y número de *T. orizicolus*, el porcentaje de vectores virulíferos genéticos juega un papel importante. Variedades susceptibles como Oryzica Caribe 8 son más severamente afectadas que variedades que presentan resistencia al virus en campo. La susceptibilidad de las variedades tiene importantes implicaciones epidemiológicas. Si se siembran variedades "resistentes" cerca a cultivos establecidos de

variedades susceptibles con altos porcentajes de vectores virulíferos, se puede presentar un alto porcentaje de plantas infectadas en la variedad resistente.

- De acuerdo con la evaluación del porcentaje de vectores virulíferos genéticos se deben planificar acciones específicas dirigidas a cada una de las zonas arroceras del país para reducir el riesgo de epidemias. En zonas donde el porcentaje de vectores virulíferos genéticos sea alto no se debe continuar sembrando variedades susceptibles. El alto porcentaje de vectores virulíferos genéticos en las zonas de Tolima y Meta, sugieren que sólo falta una mayor fuente de inóculo para que se inicie una epidemia de RHBV.
- La determinación del porcentaje de insectos con capacidad genética de transmitir el virus es un aviso temprano del riesgo que tiene un área de presentar una epidemia de RHBV, comparándola con otras. Es probable que el incremento actual de virulencia del insecto sea el inicio de una nueva epidemia de RHBV en Colombia. Se requiere más información para tener un claro entendimiento de la población de insectos vectores y de los factores que promueven la formación de una epidemia de RHBV.

Bibliografía

CIAT 1982. Annual Report Rice Program. Cali Colombia.

CIAT 1985. Annual Report Rice Program. Cali Colombia.

CIAT 1986. Annual Report Rice Program. Cali Colombia.

CLARK, M.F.; ADAMS, A.N. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology* (Estados Unidos) 34: 475-483.

GALVEZ, G.E. 1968. Transmission studies of the Hoja Blanca Virus with highly active virus-free colonies of *Sogatodes orizicola*. *Phytopathology* (Estados Unidos) 58: 818-821.

JENNINGS, P.R.; PINEDA, A. 1971. The effect of the hoja blanca virus on its insect vector. *Phytopathology* (Estados Unidos) 61: 142-143.

MORALES, F.J.; NIESSEN, A. 1983. Association of spiral filamentous viruslike particles with rice hoja blanca. *Phytopathology* (Estados Unidos) 73: 971-974.

MORALES, F.J.; NIESSEN, A. 1985. Rice Hoja Blanca Virus. Association of Applied Biologist. Description of plant viruses, No 229. (Estados Unidos).

VARGAS, J.P. 1985. La Hoja Blanca: Descalabro de la variedad Cica 8. *Arroz*. (Colombia) 34:18-19.

VARON, F.; GARCIA, F.; ARISTIZABAL, D. 1987. Manejo del complejo Sogata-Hoja Blanca en el Valle del Cauca. Instituto Técnico Agropecuario, Novedades Técnicas, Boletín No 5 (Colombia).

VERGEL, D.; CUEVAS, F.; CORREA, F. 1993. Genetic studies of sources of resistance to Rice Hoja Blanca Virus, p. 33-35. In Proceedings of a monitoring tour and workshop on integrated pest management in the caribbean. Jorge Armenta Soto, Dominican Republic.

ZEIGLER, R.; MORALES, F.J. 1990. Genetic determination of replication of Rice Hoja Blanca Virus within its planthopper vector, *Sogatodes orizicola*. *Phytopathology* (Estados Unidos) 80: 559-566.

ZEIGLER, R.; PANTOJA, A.; DUQUE, M.C.; WEBER, G. 1994. Characteristics in resistance in rice to rice hoja blanca virus (RHBV) and its vector *Tagosodes orizicolus* (Muir). *Ann. appl. Biol.* (Estados Unidos) 124: 429-440.

Manejo del complejo "Sogata-Virus de la hoja blanca" en el cultivo del arroz

La hoja blanca del arroz es una enfermedad causada por un virus (VHB) transmitido por el insecto *Tagosodes orizicolus* (Muir) conocido como "sogata". Actualmente se presentan en Colombia brotes localizados del VHB, que indican la posible aparición de una nueva epidemia. Es importante, por tanto, informar al sector arrocero sobre estos nuevos brotes del VHB, y sobre la necesidad de consultar a un asistente técnico para las recomendaciones respectivas.

El Virus de la Hoja Blanca (VHB)

El VHB infecta tanto al arroz como al insecto. Los síntomas de esta virosis en la planta son bandas cloróticas que se fusionan haciendo que las hojas se tornen blanquecinas (Fig. 1A). Cuando las plantas son infectadas en edad temprana presentan enanismo y, en casos severos, necrosis y muerte; si la infección es tardía puede afectar las panículas y reducir la calidad y el número de granos (Fig. 1B).

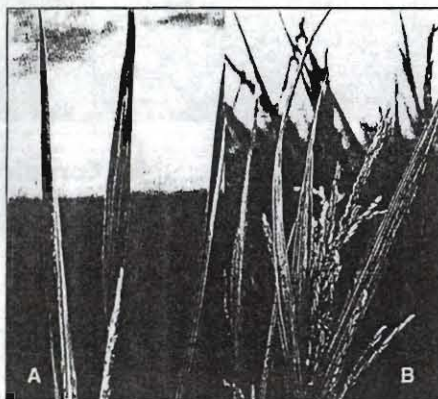


Figura 1. Virus de Hoja Blanca A: Síntomas en hojas B: Infección tardía

Biología de Sogata

Los machos tienen un color de pardo oscuro a negro y son más pequeños que las hembras, las cuales son generalmente de color amarillo. Tanto las ninfas como los adultos de sogata pueden transmitir el VHB (Fig. 2).

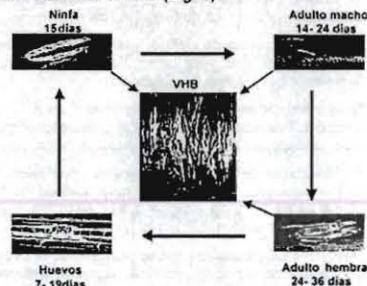


Figura 2. Ciclo biológico de sogata

Epidemiología del VHB

El VHB no se transmite mecánicamente ni por semilla; sólo es transmitido por el insecto sogata aunque no todos los individuos de la población pueden hacerlo, ya que la habilidad de transmisión está controlada genéticamente. En condiciones normales de campo, menos del 2% de la población son insectos vectores; sin embargo, cuando se presentan brotes de VHB, los vectores alcanzan del 15% al 25% de la población. Se cree que el efecto nocivo causado por el virus en el insecto es el responsable de la naturaleza cíclica de la enfermedad.

Resistencia Varietal

Hay muchas variedades comerciales de arroz; la mayoría son resistentes al daño mecánico causado por el insecto al alimentarse de la planta, pero no tienen un adecuado nivel de resistencia al VHB. En Colombia se está evaluando el comportamiento de varios materiales de arroz frente al VHB y a sogata (Tabla 1).

Tabla 1. Variedades recomendadas para áreas de moderada a alta incidencia de VHB

Variedad	Reacción ¹		Grado de resistencia ²
	VHB	Sogata	
Fedearroz 50	R	R	1
Oryzica 3	I	R	2
Selección 3-20	I	I	3
Línea 2	I	I	3
Oryzica 1	I	R	4

¹ R = Resistente, I = Intermedia, S = Susceptible

² 1 = Más resistente; 4 = Menos resistente

Las variedades Cica 8, Oryzica Caribe 8, Tailandia, Oryzica Yacu 9 son susceptibles al VHB, y no se recomiendan en zonas con riesgo de VHB.

La variedad Oryzica Llanos 5 no se recomienda en áreas con nivel intermedio o alto de VHB debido a su susceptibilidad a sogata.

Ninguna de las variedades es inmune al VHB. Las variedades resistentes e intermedias son susceptibles durante los primeros 25 días después de la emergencia (dde).

Monitoreo de Sogata

En 1995, al detectarse un incremento del VHB en algunas zonas arroceras del país, se decidió hacer una vigilancia constante de la enfermedad y de su vector para disminuir las pérdidas que causa este complejo.

Hasta noviembre de 1998 se han analizado 341 muestras, las cuales permiten determinar el riesgo de brotes de VHB en las diferentes zonas arroceras (Tabla 2). Sin embargo, el riesgo puede cambiar con el tiempo y las condiciones climatológicas por lo cual se recomienda monitorear el área constantemente para confirmar el nivel de riesgo.

Tabla 2. Riesgo de VHB en zonas arroceras de Colombia

Zona	Riesgo de brotes de VHB ¹	Zona	Riesgo de brotes de VHB
Llanos		Tolima	
Arian	B	Saldadña	A
Vico	M	Espinal	M
Castilla	B	Purificación	A
Yopal	B	Ibagué	M
		Venadito	M
		Lérida	M
Huila		Alvarado	M
C. Alegre	B	Caribe húmedo	
Palermo	M	Nechí	A
Villavieja	A	Caribe seco	
Tello	B	Nte. Santander	B

¹ B = Bajo; M = Medio; A = Alto

Este monitoreo identifica al Tolima como la zona con mayor posibilidad de presentar brotes de VHB. El nivel de virulencia de los insectos ha sido relativamente estable durante los dos últimos años, lo cual se atribuye al uso de insecticidas selectivos y al cambio hacia variedades más resistentes como Oryzica 3 y Oryzica 1, entre otras. La virulencia del insecto y la incidencia de VHB también se han incrementado en áreas localizadas de Huila y del Caribe húmedo. Meta presentó el mayor nivel de VHB en 1996, pero al parecer está declinando; esto se puede atribuir tanto al clima, como al incremento en la siembra de variedades de reacción intermedia al VHB.

Los niveles actuales de insectos vectores y de incidencia del VHB parecen estables; sin embargo, éstos pueden incrementar rápidamente si los insectos presentan resistencia a los insecticidas, o si los agricultores siembran variedades susceptibles.

Control Biológico

En cultivos de arroz se han reportado diferentes especies de parasitoides, predadores y hongos que actúan regulando la densidad poblacional de sogata (Fig. 3).

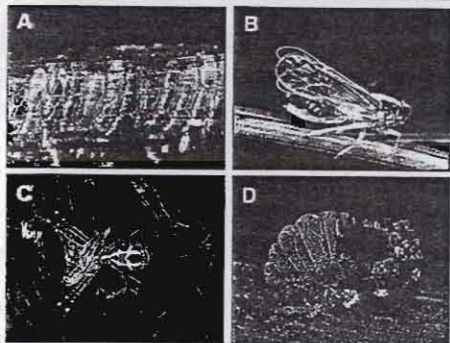


Figura 3. Control biológico de sogata: A) Huevos parasitados por *Anagrus* spp.; B) Adulto parasitado por *Haplogonotopus* spp.; C) Araña *Argiope catenulata* predador de ninfas y adultos; D) Hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*.

Observaciones de campo reportan parasitismo de: *Anagrus*, *Elenchus*, *Atrichopogon* y *Haplogonotopus*. También se han reportado arañas como los principales predadores de sogata (consumen de 2-3 insectos diariamente).

Manejo

Para manejar el complejo sogata-VHB son necesarias tanto variedades resistentes como prácticas culturales adecuadas, así:

- Para determinar si se requiere una variedad resistente en la próxima siembra, se debe estimar el nivel de plantas infectadas con VHB en la siembra actual a los 50-60 días después de la emergencia.
- Si la incidencia del VHB es menor de 3%, se puede sembrar cualquier variedad y el control se debe efectuar cuando el nivel de sogata sea de 200 insectos por 10 pases dobles de jama (pdj) en los primeros 25 días de edad del cultivo.

- Si se observa del 3% al 10% de infección, se recomiendan variedades intermedias o resistentes y hacer un control cuando el nivel de sogata sea mayor que 50 insectos por 10 pdj.
- Si la incidencia del VHB es mayor que 10%, se recomiendan variedades resistentes y hacer un control cuando el nivel de sogata sea mayor de 10 insectos por 10 pdj.

Lo anterior se resume en la siguiente tabla:

Tabla 3. Recomendaciones para decidir el control del complejo sogata-VHB

Plantas Infectadas (%)	Nivel de Riesgo	Nivel de Control (Insectos/10 pdj)	Variedad Recomendada
< 3	Bajo	> 200	Cualquiera Intermedia Resistente
3-10	Medio	> 50	Resistente
> 10	Alto	> 10	Resistente

- Para todas las variedades los primeros 25 dde son los más críticos. Si la variedad es susceptible al VHB, se requiere controlar las poblaciones de sogata hasta la emergencia de la panícula.
- Generalmente la primera infestación de sogata en un lote de arroz es de adultos que migran de lotes contiguos; por lo tanto se recomienda, que los cultivos de arroz sean examinados con jama cada 2 ó 3 días durante las tres primeras semanas.
- En períodos de alta virulencia de sogata, el manejo debe concentrarse en la siembra de variedades resistentes y en la reducción de poblaciones del insecto vector.
- Si se necesitan aplicaciones adicionales de insecticidas para sogata u otras plagas durante el ciclo del cultivo, use productos que tengan grupo químico y mecanismo de acción diferentes.

Según el monitoreo que se está realizando en el país, se observa que en algunas zonas se ha incrementado el nivel de virulencia aunque la población de insectos es baja (8 a 12 por 10 pdj); esta situación refleja un aumento del VHB en los lotes comerciales de arroz.

Estos datos indican que, si se continúa la siembra de variedades susceptibles y no se toman medidas adecuadas de protección, se mantiene el riesgo de una epidemia de la enfermedad hoja blanca del arroz. En consecuencia, se recomiendan a los agricultores las prácticas siguientes:

1. Conozca la incidencia del VHB y la virulencia del insecto en su área y en lotes vecinos para determinar la variedad que debe sembrar en cultivos futuros.
2. Siembre, en zonas de riesgo, variedades resistentes e intermedias al VHB tales como: Fedearroz 50, Oryzica 3, Selecta 3-20, Línea 2 y Oryzica 1.
3. Si se siembran variedades susceptibles (Cica 8, Oryzica Caribe 8, Tailandia, Oryzica Yacu 9) se debe tener mucho más cuidado en el manejo de insectos plaga.
4. En las zonas de riesgo es necesario, cualquiera que sea la variedad, vigilar con especial cuidado los lotes menores de 25 días porque a esa edad las plantas tienen mayor susceptibilidad al VHB.
5. Destruir e incorporar las socas después de la cosecha para erradicar el insecto y el VHB, ya que constituyen un excelente foco de infestación del virus y de sogata.
6. Mantener los canales, los caballones y el interior del cultivo libres de malezas gramíneas, porque se han reportado como hospedantes de sogata.
7. En zonas con medio a alto nivel de VHB se requiere aplicar control químico en la etapa inicial del cultivo (25 dde). Los productos seleccionados se deben manejar correctamente para preservar la fauna benéfica y no causar resurgencia de sogata.
8. No aplique insecticidas para controlar sogata en estos casos:
 - En plantas después de la emergencia de la panícula.
 - En zonas con bajo nivel de VHB (menor de 3%).
 - Cuando únicamente se presenten síntomas de VHB en la maleza *Echinochloa* spp.

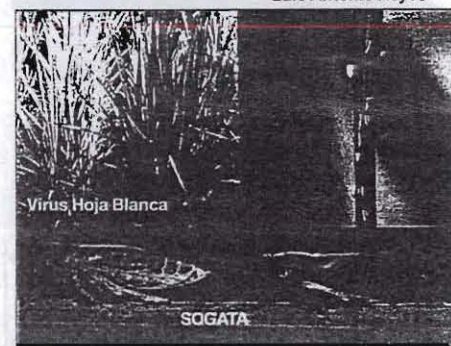
Este plegable fue financiado parcialmente por COLCIENCIAS



Si usted necesita mayor asistencia o información comuníquese con los Ingenieros agrónomos de Investigación y Transferencia de la Federación Nacional de Arroceros de Colombia, FEDEARROZ.

Manejo del Complejo "Sogata-Virus de la Hoja Blanca" en el Cultivo del Arroz

Lee Calvert
Luis Antonio Reyes



CIAT
Centro Internacional de Agricultura Tropical
International Center for Tropical Agriculture

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

FEDEARROZ
Fondo Nacional del Arroz

1999

Editorial**Así cumple Fedearroz**

Dentro de la investigación que realiza Fedearroz, la generación de información básica ocupa una prioridad muy alta. Conocer exactamente el número de arroceros en Colombia, el número de unidades productoras, la localización exacta de cada productor y su sistema de producción son elementos muy importantes para la elaboración de todos los planes de investigación de la Federación y las labores de tipo gremial. El II Censo Nacional Arrocerero, nos dará esta información y alguna adicional para elaborar el nuevo mapa arrocerero colombiano y plantear las políticas del futuro para el sector.

El proyecto del II Censo Nacional Arrocerero se inició en el mes de junio y el día 26 de Noviembre terminó la primera fase de recolección de información a nivel de campo en todo el país. Simultáneamente con esta fase se han ido elaborando las bases de datos y los programas de computador para el análisis posterior.

En ocasiones anteriores una de las fases críticas, en el manejo de la información, era la digitación de los datos para ingresarlos en un sistema computarizado. Para este Censo, la Federación está usando un sistema de "Scanners" que permite una mayor agilidad en el proceso y sobre todo menores posibilidades de error.

Los primeros resultados del II Censo Nacional Arrocerero, estarán disponibles en el XXVII Congreso Nacional Arrocerero, en la primera semana de Diciembre. El análisis detallado de los resultados agregados a nivel departamental se presentará al público en una publicación similar a la que se hizo para el primer Censo en 1988, con el objeto de poder comparar los dos ejercicios. Mas adelante se está planeando desglosar la información a nivel municipal, para presentarla resumida por regiones.

Se debe destacar el espíritu de colaboración de nuestros productores encontrado a lo largo y ancho de la Colombia tropical, para apoyar a los encuestadores, que sólo en 2 de los 302 municipios arroceros encontraron dificultad para recolectar la información.

De esta forma, la Federación Nacional de Arroceros, utilizando fondos de la Guota de Fomento Arrocerero, le cumple una vez más al país, al sector arrocerero y muy especialmente a la comunidad científica que espera esta información para sustentar sus investigaciones.

Realiza Fedearroz en Bogotá Congreso arrocerero de fin de siglo

Con especial optimismo por los niveles de productividad registrados en la actividad arrocerera durante el último año, y los innumerables logros en materia de investigación y transferencia de tecnología, la Federación Nacional de Arroceros Fedearroz celebra el XXVII Congreso Nacional Arrocerero.

El evento que se llevará a cabo durante los días 1, 2 y 3 de Diciembre tendrá como sede el salón Rojo del Hotel Tequendama en Santafé de Bogotá, y congregará a los 100 delegados de los arroceros afiliados, elegidos recientemente durante las asambleas seccionales en las diferentes regiones productoras del país.

Pasa a la pág. 2

XXVII Congreso Nacional Arrocerero

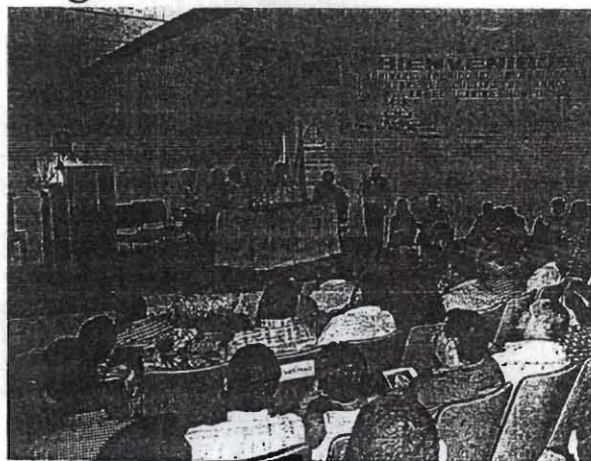
En Montería Gran asistencia a seminario sobre investigación en arroz

Fedearroz, a través del Fondo Nacional de Arroz y con la colaboración de la Universidad de Córdoba, realizó en Montería el 1er. Seminario Técnico sobre investigaciones en arroz en el Caribe Húmedo.

En el evento se trataron 4 conferencias y 10 trabajos de investigación sobre fisiología, manejo de malezas, nutrición, manejo de insectos y enfermedades, época oportuna de cosecha y los componentes económicos del cultivo de arroz.

La exposición de los trabajos estuvo a cargo de el economista PhD. Néstor Gutiérrez y los ingenieros Miguel Diago, Baldomero Puentes, Patricia Guzmán Carlos Riobueno, Juan Sierra, Guillermo Cardona, Cristo Rafael Pérez y Enrique Saavedra, de Fedearroz, así como Víctor Degivanni, Enrique Combatt, Medardo Rivera, Adán Javier Pérez y Wimber Jiménez de la Universidad de Córdoba.

A este seminario asistieron 217 personas, entre ingenieros agrónomos, asistentes técnicos que tienen influencia en las seccionales de Fedearroz Montería, Magangué y Caucacia, con la realización de este evento se contribuye a mejorar el nivel tecnológico y la productividad de los agricultores de las diferentes localidades del Caribe Húmedo.



Evaluación de insecticidas para el control de *Tagosodes orizicolus* en condiciones de campo

PARTE 2

Continuación de la primera parte publicada en el Correo No. 107 de Noviembre/99

Dentro de los factores que ejercen una marcada influencia en la disminución de las poblaciones del *T. orizicolus* se encuentran los enemigos naturales, dentro de los mismos, los depredadores y parasitoides, de ahí la importancia que tienen aquellos insecticidas que protegen a éstos, y facilitan la libre actuación y regulación de las poblaciones de la plaga.

Dada las características de insecticida biológico del *Metarhizium*, en sus parcelas, se alcanzó el 22 % de parasitismo a los 2 y 3 días después de la aplicación, aunque se debe destacar que el control de los adultos de *T. orizicolus*, ejercido por el mismo, fue bajo, normal para este tipo de insecticida, donde la mortalidad de los insectos comienza después de los 4 días posteriores a su aplicación. (Fig. 3)

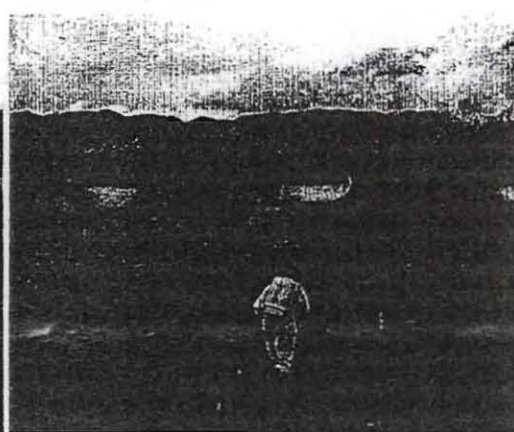
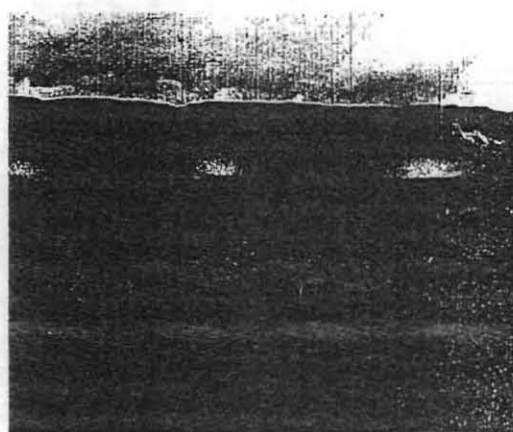
En esta primera evaluación el Etofenprox alcanzó más del 80% de control de hembras y machos de *T. orizicolus* y también el 17% de parasitismo, el mayor valor dentro de los tratamientos químicos, y aún superior al testigo sin aplicación.

A partir del tercer día posterior a las aplicaciones, el porcentaje de parasitismo se incrementa en la mayoría de las parcelas con tratamiento químico.

Los arácnidos juegan un papel importante en la disminución de los insectos en los campos arroceros, de ahí la importancia que los insecticidas aplicados para el control de las plagas, ocasionen la menor perturbación de estos controles biológicos.

En todas las evaluaciones realizadas de conteo de las arañas, a través del ciclo del cultivo, no se obtuvo grandes diferencias en la población de éstas, al comparar todos los tratamientos de insecticidas con el testigo sin aplicación, oscilando los valores de 5 a 25 arañas por 10 poses dobles de jama.

Todos los tratamientos excepto el Oportune (Buprofezin) que no tuvo control sobre *T. orizicolus* presentaron diferencias, aunque estadísticamente no significativa, con el testigo sin aplicación (23%). Este aspecto es de suma importancia, señala que en dependencia del porcentaje de virulencia que se presente en el lote arrocero, y el momento de las aplicaciones de los insecticidas químicos, se puede disminuir la incidencia del VHB, por lo que se



hace necesario desde los primeros días posteriores a la emergencia de las plantas de arroz, realizar un monitoreo con el objetivo de determinar desde el inicio de la invasión de los adultos de *T. orizicolus* la cantidad presente en el lote y poder tomar las mejores medidas dentro del Manejo Integrado de la Plaga.

En este ensayo no se obtuvo diferencia significativa en el rendimiento entre todos los tratamientos.

Conclusiones y Recomendaciones

1. Los insecticidas que presentaron el mejor control de *T. orizicolus* fueron: Tiometoxan

y Etofenprox, aunque todos, excepto el Imidacloprid (5S): Buprofezin y Metarhizium, a los tres días posteriores a la aplicación de los insecticidas alcanzaron más del 60% de control de los adultos de la plaga.

2. Dada las características del insecticida Buprofezin no debe aplicarse en los primeros momentos de incidencia de *T. orizicolus* ya que ésta se produce por los adultos que emigran de campos vecinos.

3. Por la demorada acción de control de Metarhizium, cuando se detecta alto porcentaje de virulencia de *T. orizicolus* no debe aplicarse, ya que el insecto puede transmitir el VHB.

Figura 3. *Tagosodes orizicolus* parasitarias Jamundí (1999 A)

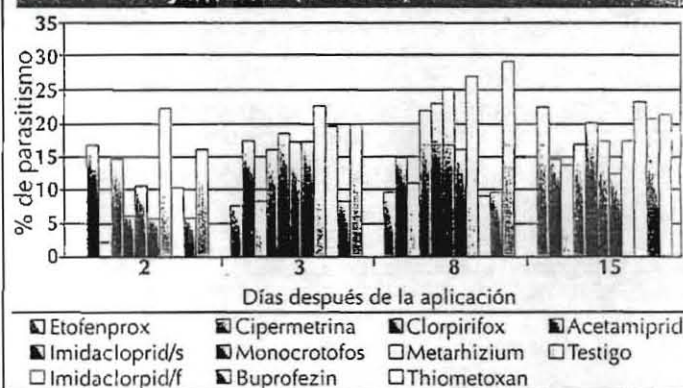
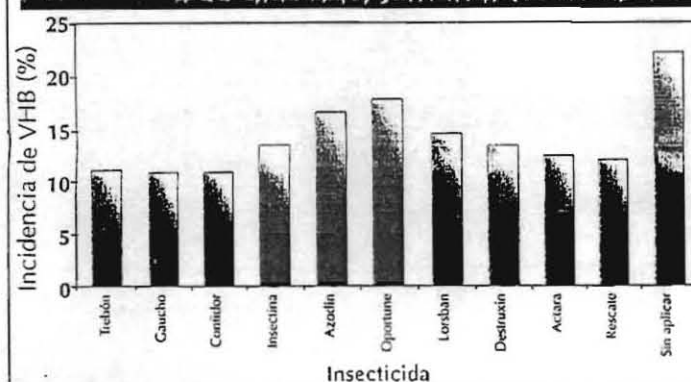
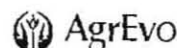


Figura 4. Incidencia de VHB en campo a 55 días dde, Jamundí (1999 A)



1 PhD. Virología, CHAT A.A. 6713, Cali - Colombia
2 PhD. Entomología, FEABAN 8713 Cali - Colombia
3 Ing. Agr. MSc. Entomología CHAT A.A. 6713, Cali - Colombia
4 Estudiante de Biol. CHAT A.A. 6713, Cali - Colombia



¿ Problemas de Manchado ?



Vaya al grano con **Octave**

Y los problemas del manchado acabe !

Así de sencillo.



Editorial

En los últimos días del año se han presentado comentarios alarmantes con relación a posibles importaciones de arroz provenientes del Ecuador. Las razones para estas especulaciones son dos: la terminación al 31 de diciembre de la vigencia de la salvaguardia que actualmente restringe el comercio con el país y los anuncios que aparecieron en el diario el Universo de Guayaquil el día 26 de noviembre de 1999, en el sentido de que Ecuador tendría que importar arroz, maíz y hasta amarillos debido a la disminución en la producción local.

Para esclarecer la situación del sector arrocero en el vecino país, la Federación Nacional de Arroceros, Fedearroz, desplazó a uno de sus funcionarios a Guayaquil. Sus comentarios son los siguientes:

Las primeras estimaciones del área sembrada en arroz durante 1999 son de 275.000 hectáreas, cifra muy parecida a la de 1998, con 262.488 hectáreas. Los rendimientos entre los dos años se estiman muy similares en 4 toneladas de Paddy Verde por hectárea. Luego las producciones de los dos años no deben diferenciarse mucho, alrededor de 900.000 toneladas de arroz Paddy.

El consumo de arroz blanco anual per cápita estimado es de 35 kilos. El consumo nacional mensual se sitúa en 121.000 toneladas. En términos anuales 480.000 toneladas.

Las exportaciones estimadas en 1998 fueron del orden de 132.000 toneladas de arroz blanco y las importaciones de 121.000. Para 1999, las exportaciones hasta agosto alcanzaron 38.000 toneladas y las importaciones 94.000.

Según los stocks al final del mes de octubre de 1999 el país contaba con existencia de por lo menos 7 meses, suficiente tiempo para abastecer el mercado hasta la salida de la próxima cosecha en los meses de abril y mayo.

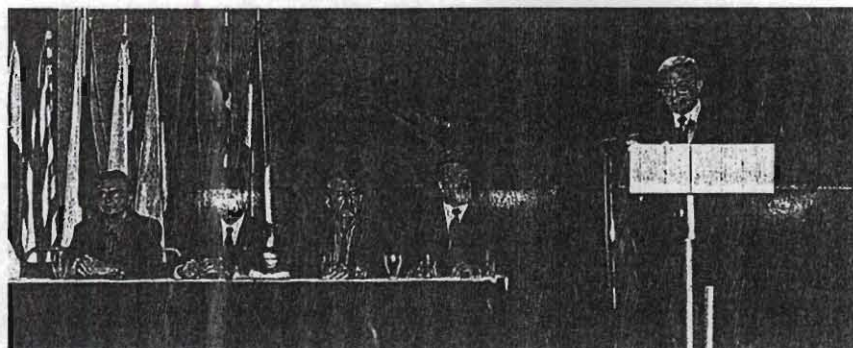
La primera conclusión de estos rápidos cálculos es que Ecuador no necesita importar arroz, por lo menos hasta el mes de abril, cuando en el peor de los casos puedan faltar unas 10.000 toneladas. Sin embargo, se debe anotar que las importaciones de arroz al Ecuador durante este año equivalen al 147% de las exportaciones. En estas condiciones nos parece que se está configurando un trato comercial desleal en contra de la cadena arrocera colombiana, la cual debería estar complementando los faltantes en el vecino país.

Otra variable que explica el comportamiento del mercado es el precio. El comportamiento de los precios de arroz Paddy durante el año 1999 fue ascendente, incrementos de 78%, entre enero y el 14 de diciembre. El arroz pilado, que es el de exportación, el incremento fue del 11%. Este cambio refleja 2 situaciones: una, de incremento del precio mayor que la inflación (55%), y otra de sobrevaloración. Este último punto contradice los precios de inventarios y probablemente fue la causa de los comentarios de prensa aparecidos en Guayaquil respecto de las importaciones masivas de arroz al Ecuador.

En la situación anteriormente descrita se considera que debemos permanecer atentos y vigilantes al desarrollo de todos los acontecimientos que ocurran en el sector arrocero con Ecuador, para que conozcamos oportunamente los volúmenes, precios y fechas de cualquier importación para poder orientar nuestra acción general a evitar cualquier impacto negativo que pueda tener sobre el normal desarrollo de los precios.

Durante XXVII Congreso Nacional Arrocero

Anunciadas dos nuevas variedades de arroz



Intervención del Dr. Rafael Hernández Lozano Gerente General de Fedearroz en la instalación del XXVII Congreso Nacional Arrocero. De izquierda a derecha: Rodrigo Villalba, Ministro de Agricultura; Miguel Antonio Garcés, Presidente Junta Directiva Fedearroz; Luis Arango Nieto, Viceministro de Agricultura; Cesar Pardo Villalba, Presidente de Finagro.

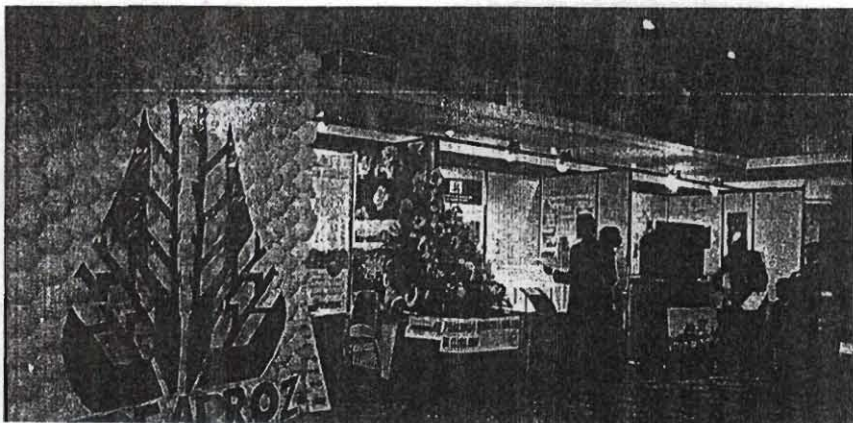
Con el anuncio de dos nuevas variedades de arroz para Colombia, el Gerente General de la Federación Nacional de Arroceros, Rafael Hernández Lozano, dio instalación al XXVII Congreso Nacional Arrocero, que se realizó en el Salón Rojo del hotel Tequendama los días 1º, 2 y 3 de diciembre.

Las dos nuevas variedades que son el resultado de la investigación realizada por la Federación Nacional de Arroceros - Fondo Nacional

del Arroz, están identificadas como Fedearroz 2.000 y Colombia XXI, y han sido entregadas a los agricultores como el mejor legado para entrar al siglo XXI con la fortaleza tecnológica que les permitirá alcanzar mayores niveles de eficiencia y garantizar aún más la competitividad frente a los mercados internacionales.

En su discurso de instalación el Gerente General de Fedearroz anunció que el programa de investigación también contempla una serie

Pasa a la pág. 2



Stand de Fedearroz en la 3ª Feria Nacional Arrocera, ExpoArroz'99, que se realizó de manera simultánea con el XXVII Congreso Nacional Arrocero. El evento cumplido con anterioridad en 8 ciudades arroceras del país, tuvo una gran acogida entre clientes y público en general.

DITHANE F-MB

Fungicida Protectante

COMPROBADO

Mayor Persistencia
Mayor Calidad Molinera
Mayor Producción



Evaluación de insecticidas para el control de *Tagosodes orizicolus* en condiciones de campo

PARTE 1

Introducción

Sin duda las aplicaciones de los insecticidas químicos son las actividades fitosanitarias más discutidas. Han sido y serán armas poderosas e inclusive indispensables en el control de plagas. En un alto porcentaje de programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP), juegan un papel de suma importancia y resultan ser muy rentables. Sin embargo, su uso está asociado a muchos factores secundarios negativos, por lo cual es necesario que al utilizar insecticidas químicos se apliquen los más selectivos con menos disturbios en el agroecosistema anfitrión.

Debido al comportamiento cíclico del VHB, se hace necesario tomar medidas de manejo en cuanto a una posible epidemia de la enfermedad; como medida de control, como medida de control en las zonas arroceras y el Manejo Integrado de Plagas (MIP) (como el uso de variedades resistentes, uso racional de algunos insecticidas y la protección del cultivo por medio de los enemigos naturales de la plaga). Dentro de las medidas anteriores es de suma importancia conocer los insecticidas más selectivos, ya que aun las variedades resistentes son susceptibles al virus durante los primeros 25 días después de la emergencia.

Por lo anterior, es necesario conocer la eficacia de los insecticidas recomendados al agricultor, y de esta manera informar oportunamente a los productores de los insecticidas (químicos o biológicos) brindan mejores resultados en cuanto al control de la plaga y la

preservación de los enemigos naturales de la misma, para de esta forma incluir los de mayor eficacia dentro del Manejo Integrado de plagas.

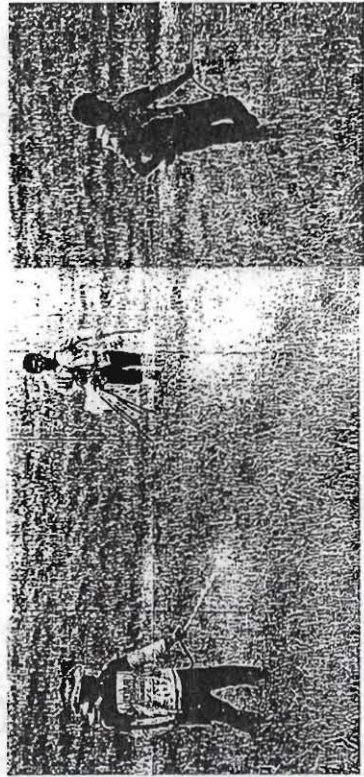
Motivado por todo lo señalado anteriormente, se realizó un ensayo con los siguientes objetivos:

1. Evaluar el efecto de la aplicación de insecticidas para el control de *T. orizicolus*
2. Determinar el efecto de la aplicación de insecticidas sobre la interacción de *T. orizicolus* y la fauna benéfica, especialmente parasitoides y predadores.

Materiales y Métodos

Los trabajos de control, monitoreo y niveles de *T. orizicolus* se realizaron en el lote "Rojo", ubicada en el municipio de Jumiandi (Valle), a una altura de 1080 mts, con precipitaciones mensuales de 161 mm en promedio, Humedad Relativa del 73 al 75 % y brillo mensual de 165 horas. En este sitio se presentan altas poblaciones del insecto y VHB (173 insectos por diez pases dobles de jama y 7.7 % de virulencia respectivamente, en la evaluación realizada antes de la aplicación de los insecticidas).

Se aplicaron diez insecticidas y un testigo sobre la variedad Oryzica Caribe 8 la cual es susceptible al VHB. Fue utilizado un diseño de bloques completos al azar con parcelas de 300 m² y tres repeticiones por tratamiento.



Resultados

Relacionado con el control ejercido sobre los machos de *T. orizicolus* se registró una diferencia altamente significativa entre los tratamientos. El Thiometoxan, a través de las evaluaciones aparece como el insecticida más eficiente para el control de los machos

T. cubanus, predadores y parasitoides. Entre los insectos predadores que se colectaron se encuentran las arañas y coccinillas. Los insectos se recolectaron de la germinación (DDO). Estas aplicaciones se realizaron con una bomba de espalda con boquilla de cono hueco. Antes de la aplicación, a las 48:72 horas después de la aplicación y luego cada 7 días y hasta los 70 días después de emergencia del cultivo se evaluó la población de adultos, ninfas, tanas y parasitoides de *T. orizicolus*, aditivos de manejo que le da el agricultor.

Formulación	Concentración	Formulación	Concentración	Formulación	Concentración
Etioprox	10 EC	Chlorpyrifos	10 EC	Thiometoxan	20 SP
Imidacloprid	350 SC	Chlorpyrifos	10 EC	Chlorpyrifos	10 EC
Cipermetrina	500 EC	Chlorpyrifos	10 EC	Chlorpyrifos	10 EC
Monocrotofos	300 EC	Chlorpyrifos	10 EC	Chlorpyrifos	10 EC
Buprotexin	150 EC	Chlorpyrifos	10 EC	Chlorpyrifos	10 EC
Metazachlor	250 EC	Chlorpyrifos	10 EC	Chlorpyrifos	10 EC
Thiametoxan	250 EC	Chlorpyrifos	10 EC	Chlorpyrifos	10 EC
Acetamiprid	20 SP	Chlorpyrifos	10 EC	Chlorpyrifos	10 EC
Testigo SIN		Chlorpyrifos	10 EC	Chlorpyrifos	10 EC

Realmente Contundente !

AgrEvo

- En forma Preventiva
- En forma Curativa
- Con una fórmula Sistémica

del insecto, junto con el Monocrotofos; Etioprox; Cipermetrina y Imidacloprid/foliar. (Fig. 1)

Es de destacar que en la evaluación de *T. orizicolus* machos efectuada a los 8 días posteriores a la aplicación de los insecticidas, en el tratamiento con Buprotexin se colectó más insectos que en el testigo, lo que denota un 145% de incremento en la población del insecto. Este incremento se debe a las primeras evaluaciones presentadas muy poco control de *T. orizicolus*. Ya a los 15 días después de las aplicaciones solamente el Etioprox muestra un porcentaje de control superior al 50%. Lo anteriormente señalado demuestra que el efecto de control de estos insecticidas evaluados, decrece considerablemente a partir de la fecha antes mencionada.

Para las hembras, también se alcanzó diferencia altamente significativa entre tratamientos. El Imidacloprid ejerció el menor efecto sobre el control de las hembras de *T. orizicolus*. De forma semejante que con los machos el mejor control lo ejerció el Thiometoxan. (Fig. 2)

Figura 1. Control de *Tagosodes orizicolus* (Machos) Jumiandi (1999 A)

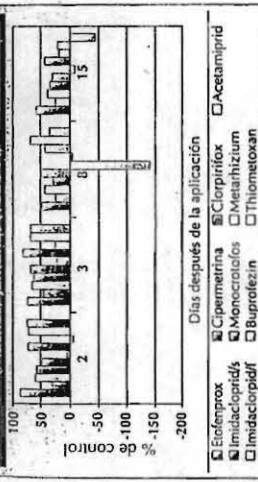
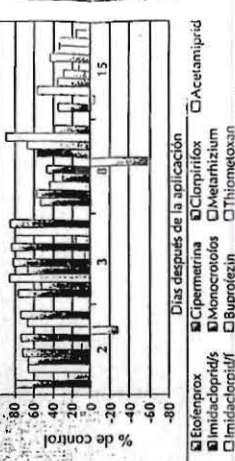


Figura 2. Control de *Tagosodes orizicolus* (Hembras) Jumiandi (1999 A)



Cuando se analiza la sumatoria de hembras y machos de *T. orizicolus* se aprecia que a los 8 días posteriores a la aplicación de los insecticidas, excepto Imidacloprid (5); Buprotexin y Metazachlor donde el control fue muy deficiente al compararlo con el resto sin aplicación, presentan más del 60% de control, destacándose Etioprox (82%). Aun a los 8 días el Thiometoxan ejerce control del 83%.

Dentro de los factores que ejercen una marcada influencia en la disminución de las poblaciones del *T. orizicolus* se encuentran los enemigos naturales, dentro de los mismos, los depredadores y parasitoides, de ahí la importancia que tienen aquellos insecticidas que protegen a éstos, y facilitan la libre actuación y regulación de las poblaciones de la plaga.

La segunda parte de la publicación se encuentra en la edición de mayo de 2000 de CORREO. En la edición de mayo de 2000 de CORREO se encuentra la continuación de la publicación.



Contra Rhizoctonia.