

26411



**SUBGERENCIA TECNICA
DIVISION DE INVESTIGACION
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA**

PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ

**MANUEL J. ROSERO, Ph. D.
DIRECTOR**

**REUNION ANUAL
1.969**

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

SUBGERENCIA TECNICA - ALVARO GARTNER, Ph.D., Director
DIVISION INVESTIGACION - HERNAN CHAVERRA, Ph.D., Director
DEPARTAMENTO AGRONOMIA - MANUEL TORREGROZA, Ph.D., Director

RESULTADOS PRESENTADOS EN LA REUNION ANUAL**del****PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ**

Advertencia: Los resultados suministrados en este informe son preliminares. Pueden ser utilizados por cualquier persona o entidad siempre y cuando se mencione como fuente de referencia el Programa de Arroz del Instituto Colombiano Agropecuario (I.C.A.).

PERSONAL TECNICO ASISTENTE

1 - Programa de Arroz, ICA

Manuel J. Rosero M., Ph.D., Director, Palmira.

Joaquín González F., Ing. Agr., Asociado I, Palmira. En Estados Unidos hasta Agosto de 1969.

Elías G. García., Ing. Agr., Asistente, Palmira.

César P. Martínez., Ing. Agr., Asistente, Palmira. Actualmente en las Filipinas.

Victoria Eugenia Kuri., Laboratorista, Palmira.

Héctor H. Ortega., Ing. Agr., Asistente, Nataima.

Jairo A. Correa., Ing. Agr., Asistente, ^{Palmira} Turipaná.

Henry Silva S., Ing. Agr., Auxiliar, ^{Turipaná} La Libertad.

José I. Giraldo., Ing. Agr., Auxiliar, Valledupar.

Guillermo L. Cruz., Ing. Agr., Auxiliar, Turipaná.
Comisionado por la Federación Nacional de Arroceros.

Pedro Sánchez N., Ing. Agr., Auxiliar, Palmira.
Comisionado por la Federación Nacional de Arroceros.

Oscar D. Puerta., Ing. Agr., Auxiliar, La Libertad.
Comisionado por la Federación Nacional de Arroceros.

2 - Programa Internacional de Arroz, CIAT

Peter R. Jennings., Ph.D., Director, Palmira.

José Murillo., Ing. Agr., Costa Rica, en entrenamiento en Palmira.

Julio César Salvador., Ing. Agr., Ecuador, entrenamiento en Palmira.

Alicia Pineda, Laboratorista, Palmira.

3 - Federación Nacional de Arroceros

Jaime Ovalle., Ing. Agr., Supervisor, Espinal.

Fernando Alvarez., Ing. Agr., Tuluá.

4 - Programa Certificación de Semillas, ICA.

Alejandro Torres., Ing. Agr., Espinal.

Elí Marín., Ing. Agr., Valledupar.

Darío Echeverri., Ing. Agr., en entrenamiento en Palmira.

5 - Personal Directivo, ICA.

Manuel Torregroza., Ph.D., Director Departamento Agronomía.
Tibaitatá.

Hugo Manzano., Ph.D., Director Programa de Suelos, Tibaitatá.

Rodolfo Barriga., Ph.D., Director Programa de Fitopatología.
Tibaitatá.

Alfredo Saldarriaga., M.S., Director Programa de Entomología,
Palmira.

6 - Personal Técnico, ICA.

Eric Owen., M.S., Programa de Suelos, La Libertad.

Liborio Bermúdez., Ing. Agr., Control Insumos Agrícolas,
Villavicencio.

7 - Personal Técnico de la Escuela de Graduados, ICA

Agustín Gavidia., Ing. Agr., Perú.

Daniel Cumpa., Ing. Agr., Perú.

8 - Personal Técnico de Entidades particulares

Armando Rodríguez., Ing. Agr., Villavicencio.

Carlos Naranjo., Ing. Agr., Sociedad ATA, Ltda., Villavicencio.

Efraín Castillo., Ing. Agr., Villavicencio.

Gildardo Santoyo., Ing. Agr., Villavicencio.

Jaime Ruales., Ing. Agr., Villavicencio.

Alfonso Castro., Ing. Agr., Rhinco S. A., Bucaramanga.

Alfonso Chávarro., Ing. Agr., Rhinco S. A., Bogotá.

César Zapata., Ing. Agr., Federación Nacional de Algodoneros.
Villavicencio.

Juan García., Ing. Agr., Particular, Villavicencio.

*** **

CONTENIDO

Tema	Página
Presentación de Proyectos y Subproyectos	1
Nivelación del suelo empleando la inundación	3
Resultados de los análisis de calidad culinaria	10
Pruebas regionales de demostración	13
Pruebas de resistencia a <u>Sogatodes oryzicola</u>	17
Resultados del Programa de Arroz en el C.N.I.A. La Libertad	20
Informe de labores de la Sección de Arroz del C.N.I.A. Turipaná	29
Resultados de investigación del Programa de Arroz en la Regional No. 6	33
Informe anual de labores del Programa de Arroz del C.N.I.A. Palmira	42
Certificación de semillas	46
Fertilización del arroz en suelos de sabana en el Meta	51
Influencia de cuatro niveles de nitrógeno en la producción de la variedad de arroz ICA-10	53
Resumen de los resultados del Programa de Fitopatología en arroz en La Libertad	60
Control químico del añublo del arroz causado por <u>Piricularia oryzae</u> Cav., bajo las condiciones del Valle geográfico del río Cauca	65
Informe sobre el control químico del Bruzone en los Llanos Orientales	71
Determinación de la temperatura de gelatinización empleando arroz deacascarado	76

Consideraciones acerca del cultivo del Arroz en Costa Rica	81
Cultivo de arroz de trasplante en el Perú	85
El cultivo del arroz en Ecuador	92
Recomendaciones	98

*** **

AGENDA DE TRABAJO

MIERCOLES 20

Mañana

- 8:00 - 8:15 Saludo de bienvenida por el doctor José Joaquín Cortéz, Gerente de la Regional # 8.
- 8:15 - 8:30 Introducción y presentación del personal por el doctor Manuel J. Rosero.
- 8:30 - 10:00 Revisión y discusión de Proyectos y subproyectos del Programa. Manuel J. Rosero.
- 10:00 - 10:15 Descanso
- 10:15 - 10:45 Nivelación del terreno bajo agua. Elías García.
- 10:45 - 11:00 Resultados de los análisis del material genético en el laboratorio de calidad. Victoria E. Kuri.
- 11:00 - 11:30 Resultados de pruebas regionales de demostración. Manuel J. Rosero.
- 11:30 - 12:00 Pruebas de resistencia a Sogatodes orizicola. Alicia Pineda.
- 12:00 - 2:00 Almuerzo.

Tarde

- 2:00 - 2:30 Informe de los Resultados del Programa de Arroz en la Regional # 8. Jairo Correa.
- 2:30 - 3:00 Informe de los Resultados del Programa de Arroz en la Regional # 2. Henry Silva y Guillermo León Cruz.
- 3:00 - 3:15 Descanso
- 3:15 - 3:45 Informe de los Resultados del Programa de Arroz en la Regional # 6. José Nieto.
- 3:45 - 4:15 Informe de los Resultados del Programa de Arroz en la Regional # 5. César P. Martínez y Elías García.
- 4:15 - 4:45 Resultados sobre Certificación de Semilla de Arroz. Alejandro Torres.
- 4:45 - 5:00 Costos de producción en Arroz de secano en los Llanos Orientales. José Nieto.

JUEVES 21

Mañana

- 8:00 - 9:00 Resultados sobre fertilización del Arroz en los Llanos Orientales. Eric Owen.
- 9:00 - 9:15 Influencia de 4 niveles de nitrógeno en la variedad de arroz ICA-10. César P. Martínez y Manuel J. Rosero.
- 9:15 - 9:30 Densidades de siembra en dos variedades de arroz. José Nieto.
- 9:30 - 10:00 Pruebas de resistencia a Piricularia en camas de infección en el C.N.I.A. La Libertad. Oscar D. Puerta.
- 10:00 - 10:15 Descanso.
- 10:15 - 10:45 Control químico del Bruzone en el Valle del Cauca y Llanos Orientales. Gabriel Córdoba y Pedro Sánchez.
- 10:45 - 11:15 Control químico del Bruzone en los Llanos Orientales. Oscar D. Puerta.

11:15 - 12:00 Determinación de la temperatura de gelatinización mediante el empleo de arroz descascarado. Concepción Sánchez y Manuel J. Rosero.

12:00 - 2:00 Almuerzo

Tarde

2:00 - 2:30 El cultivo del arroz en Costa Rica. José Murillo.

2:30 - 3:00 El cultivo del arroz en el Perú. Agustín Gavidia y Daniel Cumpa.

3:00 - 3:30 Resultados de investigación en arroz en el Ecuador. Julio César Salvador.

3:30 - 5:00 Discusión y Conclusiones.

VIERNES 22

Mañana

8:00 - 12:00 Visita a la Hacienda "Pachaquiario".

12:00 - 2:00 Almuerzo en el C.N.I.A. La Libertad.

Tarde

2:00 - 4:00 Visita a los campos experimentales de arroz en el C.N.I.A. La Libertad. Explicaciones a cargo de José Nieto y Oscar D. Puerta.

Noche

7:00 - 8:00 Mesa redonda con asistencia de agricultores del Meta.

8:00 - 10:00 Cocktail ofrecido por la Federación Nacional de Arroceros.

SABADO 23 Regreso de los asistentes a sus sedes respectivas.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

PROGRAMA DE ARROZ 1969

(Manuel J. Rosero M.)

Proyecto I - Mejoramiento

<u>1.1 Subproyectos y Título</u>	<u>Sede</u>
1.1.1. Colección de variedades	Pal.
1.1.2 Cruzamientos varietales	Pal.
1.1.3 Selección del material segregante durante las generaciones F2 - F6.	Pal.
1.1.4 Pruebas de resistencia a <u>Piricularia oryzae</u> Cav. (en cooperación con el Programa de Fitopatología).	La Lib.
1.1.5 Estudios de calidad de molinería y cocina.	Pal.
1.1.6 Estudio del comportamiento de las líneas puras en parcelas de observación y ensayos de rendimiento.	Pal., Nat., Tur., La Lib., Valledup.
1.1.7 Multiplicación de semilla de la variedad o variedades promisorias.	Pal., Nat., Tur., La Lib.
1.1.8 Multiplicación de semilla de las variedades diferenciales y fuentes de infección a <u>Piricularia oryzae</u> Cav.	Pal., Nat.
1.1.9 Pruebas de resistencia a Hoja blanca en retrocruces F1 y pruebas de resistencia a <u>Piricularia oryzae</u> Cav. con las líneas puras a toda la colección de razas del país.	Pal., Tib. (invernadero)

Proyecto 2 - Prácticas de cultivo

<u>1 Subproyectos y Título</u>	<u>Sede</u>
2.1.1 Ensayos de fertilización (en colaboración con el Programa de Suelos).	Principales zonas arroceras del país
2.1.2 Densidades y métodos de siembra.	Pal., Nat., Tur., La Lib.
2.1.3 Control químico de enfermedades, plagas y malezas (en cooperación con los Programas de Fitopatología y Entomología).	Pal., Nat., Tur., La Lib.

Proyecto 3 - Pruebas regionales

<u>1 Subproyecto y Título</u>	<u>Sede</u>
3.1.1 Adaptación de variedades mejoradas en las diferentes zonas arroceras del país (en cooperación con el personal técnico de la Federación Nacional de Arroceros, FEDEARROZ).	Principales zonas arroceras del país.

- 3.1.2 Ensayos regionales de fertilización (en cooperación con el Programa de Suelos y la Federación Nacional de Arroceros. Diferentes zonas arroceras del país

Proyecto 4 - Estudios especiales

- 4.1. Estudio de la herencia a resistencia en arroz a las diferentes razas patológicas de Piricularia oryzae Cav. (en cooperación con el Programa de Fitopatología). Pal.
- 4.2. Estudio de la herencia a resistencia en arroz a la Hoja blanca (en cooperación con el Programa de Fitopatología). Pal.

Proyecto 5 - Cooperación Internacional

- 5.1 Introducción y selección de variedades mejoradas (en cooperación con el Programa Internacional de Arroz del Centro Interamericano de Agricultura Tropical, CIAT). Pal.
- 5.2 Pruebas de resistencia a Hoja blanca y a Piricularia, bajo condiciones naturales de infección (en cooperación con el departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América) Pal., La Lib.
- 5.3 Entrenamiento de personal técnico de Centro y Sur América. Pal.
- 5.4 Establecimiento de Palmira como Centro Interamericano para la distribución de viveros de líneas mejoradas y de líneas resistentes a enfermedades. CIAT - ICA
- 5.5 Asistir a reuniones internacionales

Proyecto 6 - Multiplicación de semilla básica

- 6.1 Producir semilla básica de las variedades mejoradas. Nataima

*** **

NIVELACION DEL SUELO EMPLEANDO LA INUNDACION

(Elías García Durán)

1 - INTRODUCCION

La nivelación de las tierras permiten una mejor distribución del agua de riego y asegura un mejor control de ellas, lo cual se traduce en cosechas más uniformes y menor costo de aplicación del agua. Usualmente los trabajos de nivelación de tierras para el riego implican un alto costo inicial, pero en muchas ocasiones este costo se amortiza rápidamente con los provechos adicionales que se obtienen si el trabajo ha sido cuidadosamente planeado y ejecutado.

El Programa de Arroz desde su iniciación en el Centro Palmira, ha tenido una serie de problemas con el campo experimental. Entre ellos podemos anotar:

- 1.- La rotación de lotes ha sido obligatoria porque la maleza "coquito" (Cyperus sp.) no se ha podido controlar.
- 2.- Mucha pérdida en espacio por canales y diques, porque el tamaño de las parcelas para ser funcionales en el riego se trazaban de 198 m².
- 3.- Las pérdidas de agua por percolación han sido grandes, ya que en parcelas inundadas desde las 8 am. se observaban completamente secas a las 5 pm.

Teniendo en cuenta los puntos anteriores se planeó el presente trabajo cuyos objetivos fueron:

- 1.- Aumentar el tamaño de las parcelas experimentales.
- 2.- Reducir las pérdidas de agua por percolación.
- 3.- Controlar las malezas "coquito" (Cyperus sp.)
- 4.- Reducir las pérdidas de espacio por canales y diques.

Las experiencias obtenidas en el Instituto Internacional de Arroz en las Filipinas IRRI, por el Ingeniero Agrícola Loyd Johnson, hoy funcionario del Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, fueron trasladadas a Colombia y en base a ellas se planeó la nivelación en agua del campo experimental de arroz en el Centro Palmira.

2 - ESTUDIOS PRELIMINARES

Los estudios iniciales para el planeamiento de la nivelación fueron hechos por el Ingeniero Agrícola Loyd Johnson quien además dirigió el trabajo. Los Ingenieros Agrónomos Elías García y Héctor Ortega del Programa de Arroz fueron responsables de la ejecución.

Se empezó por medir el terreno el cual dió un área de 9,3616 hectáreas. Siguiendo la pendiente no muy pronunciada del terreno, que es de 3 metros por 1.000 metros de Este a Oeste, fue factible trazar de Norte a Sur los diques permanentes y paralelos de acuerdo a las necesidades del programa.

La distancia de un dique a otro se calculó en 25 metros por la pendiente del terreno o sea que en total sumaban once parcelas. Para hacer más fácil la labor de la nivelación se trazó en el centro del campo un canal de 288 metros de largo por 2 metros de ancho. Con este canal el campo quedó dividido en 22 parcelas de 165 metros de largo por 25 metros de ancho cada una (figura 1).

3 - NIVELACION DE LAS PARCELAS EN SECO

Inicialmente se tomaron en cada parcela 10 puntos con el nivel y la mira. El promedio de las 10 lecturas sirvió para tomar la altura real del caballón, el cual se levantó a 0.30 metros por encima del promedio general. La altura del caballón se marcó en estacas clavadas a un mismo nivel, y para regular la altura se unieron las estacas con cabuya a lo largo del caballón.

Los caballones se trazaron inicialmente con un caballoneador y luego fueron terminados a pala con obreros, dándoles una forma trapezoidal, con la base inferior a 1.0 metro y la base superior a 0.50 metros. En cada parcela se trazaron curvas de nivel para dividir las zonas altas de corte y las zonas bajas de relleno. Se aró y rastrilló la zona más alta de la parcela con el fin de facilitar el arrastre de tierra. El corte y relleno se hizo con una trailla tirada por un tractor, en las parcelas que tenían pendiente entre 0,30 y 0,40 metros. En otras no se usó por la escasa pendiente encontrada de 0.15 metros como máximo.

4 - NIVELACION DE LAS PARCELAS EN AGUA

Con la trailla se emparejó en parte la pendiente de las parcelas trabajadas, pero no lo suficiente como para suspender la labor de nivelación. Haciendo uso del canal construido (figura 2) se introdujo una capa de agua en las parcelas para reconocer las partes altas de corte y, para que el agua sirviera como lubricante al movimiento de las llantas del tractor, así como también para que se facilitara el arrastre de tierra hacia las partes bajas.

A las llantas traseras del tractor se les quitó el agua y las pesas con el fin de que el tractor tuviera menos peso y mejor desplazamiento en el barro. Al tractor se le acopló una cultivadora acondicionada con un tablón de 4 metros de largo por 0.20 metros de ancho y se procedió a mover la tierra de las partes altas hacia las partes bajas. La eficiencia de la nivelación con estos equipos no fué la esperada, sin embargo

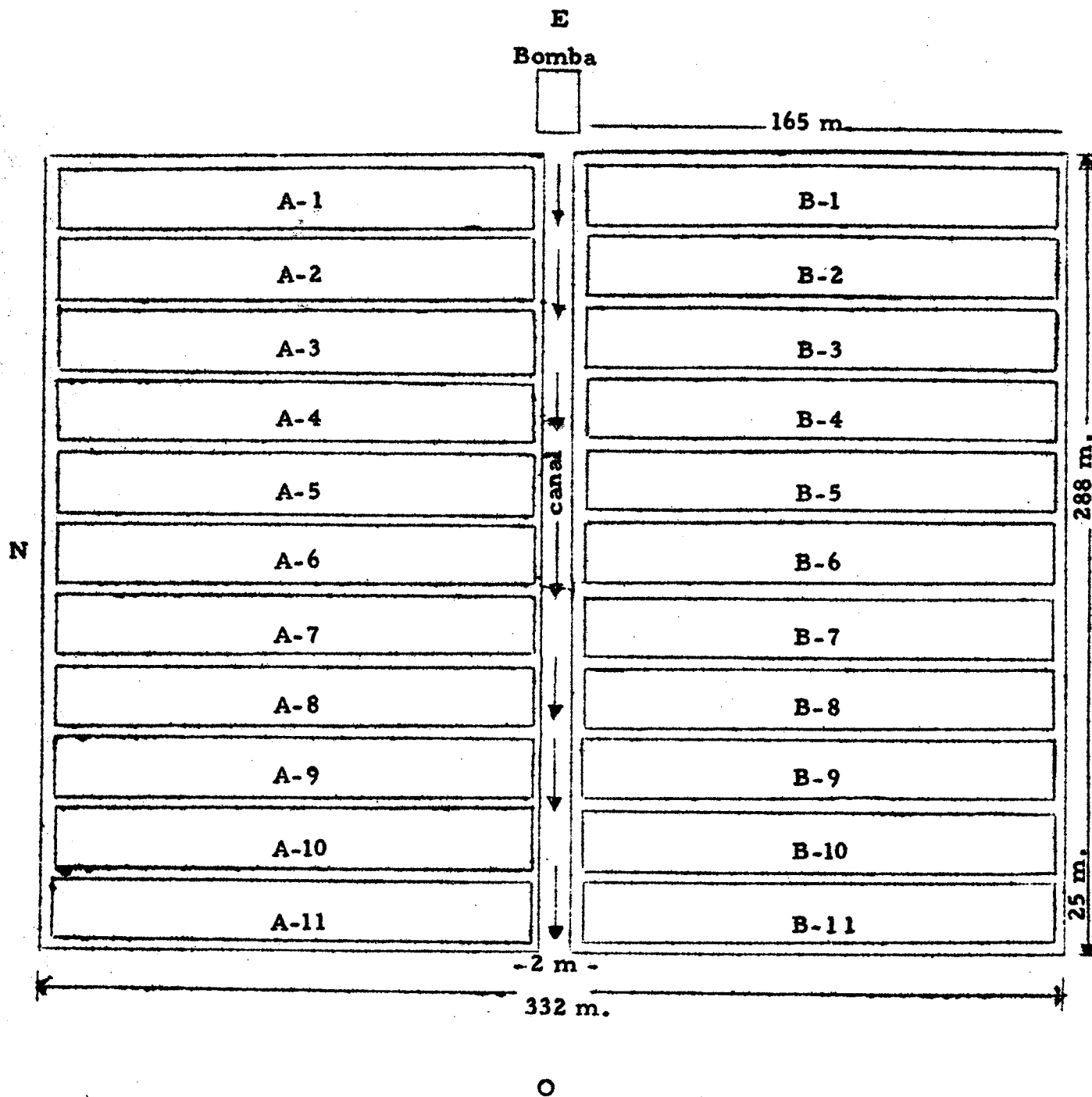


Figura 1.- Trazado de las parcelas en el campo experimental del Programa de Arroz en el C.N.I.A. "Palmira".



Figura 2.- Canal construido en el campo experimental de arroz mostrando un trincho y una caja de agua.

se logró nivelar varias parcelas empleando en promedio un tiempo de 3 horas por parcela.

Debido a la poca eficiencia del equipo usado en la nivelación se cambió la cultivadora por una cuchilla metálica como muestra la figura 3, el resultado del cambio fue más eficiencia en el trabajo. Terminada la labor de nivelación en agua, se dejó secar cada parcela por lo menos una semana, luego se aró y rastrilló. Con una niveladora tirada por tractor se emparejó el terreno, luego se tomaron varios puntos con el nivel y la mira a fin de observar el desnivel. Cuando el desnivel era mayor de 0.05 m. se procedía a mover la tierra de la parte alta hacia la baja hasta que la pendiente quedara de 0.05 metros como máximo.

4 - RESULTADOS DE LA NIVELACION

Como resultados positivos de la nivelación en agua se pueden anotar los siguientes:

- 1.- Con el movimiento del tractor y el agua, las arcillas del suelo llenaron la mayor parte de las grietas impidiendo la rápida percolación del agua de riego. Se considera que en los años venideros y con las inundaciones sucesivas la percolación del agua se reducirá aún más por el continuo movimiento de las arcillas hacia las grietas del suelo.
- 2.- Un control excelente de malezas, especialmente el "coquito" (Cyperus sp.)
- 3.- Economía del agua y más eficiencia en el riego. Ahora se emplea un tiempo de 1½ horas en llenar las parcelas y la inundación dura 36 horas.
- 4.- Economía en la mano de obra, porque los diques son permanentes.
- 5.- El porcentaje de área utilizado en la siembra es mayor. Antes se perdía alrededor de un 30% del área y con esta nivelación se disminuyó a un 5% como máximo.

Como resultados negativos de esta nivelación se anota el arrastre total de la capa arable en los cortes profundos, lo cual, ha perjudicado el normal crecimiento de las plantas. Se espera que esta desventaja desaparezca en el futuro con las continuas siembras.

5 - COSTOS ESTIMATIVOS DEL TRABAJO DE NIVELACION EN AGUA

<u>Descripción</u>	<u>Costo Parcela de 4.125 m²</u>	<u>Costo por hectárea</u>
1.- Trabajo en seco: arada, rastrillada (1 hora)	\$ 120.00	



Figura 3.- Acarreo de material en el proceso de nivelación
en agua.

2.- Trabajo en agua:		
transportando barro (3 horas)	360.00	
3.- Trabajo en seco:		
arada, rastrillada (2 horas)	240.00	
nivelada (1 hora)	120.00	
4.- Valor mano de obra:		
Terminada diques a razón de		
\$ 1.90 el metro	722.00	
TOTALES	\$ 1.562.00	\$ 3.786.00

Producción adicional estimada por mejoramiento en las prácticas de cultivo: una tonelada de arroz en cáscara.

Valor de una tonelada de arroz paddy a razón de \$ 2.00 kilogramo = \$ 2.000.00

6 - RELACION A PRACTICAS COMERCIALES

Analizando los datos anteriores vemos que nivelar una hectárea de terreno en agua, cuesta \$ 3.786.00 y la producción por el mejoramiento en riego, control de malezas, etc. se estima en una tonelada de arroz paddy adicional a la producción normal.

Como conclusión, el trabajo de nivelación en agua se amortiza fácilmente en dos cosechas y los beneficios perduran a través de muchas cosechas.

En regiones donde el agua es escasa y los suelos son livianos como el Tolima, los Llanos Orientales, etc. se podría ensayar la nivelación en agua en campos comerciales.

En los Centros donde opera el Programa de Arroz como son La Libertad, Turipaná y Nataima, debería efectuarse este trabajo con el fin de aprovechar más eficientemente tanto el de siembra como el manejo del agua de riego.

*** **

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE CALIDAD CULINARIA

(Victoria Eugenia Kuri)

1 - INTRODUCCION

La determinación de la calidad culinaria y molinería es básica en la selección de variedades mejoradas. Para determinar la calidad culinaria se emplea la prueba de la digestión alcalina. En esta prueba es deseable utilizar arroz molinado. Sin embargo, por no disponer de un molino adecuado para procesar muestras pequeñas se emplea arroz descascarado.

Con la prueba de digestión alcalina se determina la temperatura de gelatinización de plantas individuales de todo el material genético del Programa de Arroz.

Para conocer la calidad de molinería se analiza en todo el material la longitud y mancha blanca del grano.

En este informe se presentan los resultados de temperatura de gelatinización de las líneas analizadas durante el segundo y primer semestre de 1968 y 1969, respectivamente.

2 - RESULTADOS

En el segundo semestre de 1968 se analizaron en el laboratorio de calidad 569 líneas correspondientes a la generación F2, 1238 de F3 y 817 de F4 para un total de 2624 líneas segregantes.

Se analizaron también 259 líneas puras promisorias distribuidas así: 124 líneas de observación, 124 líneas en ensayos de rendimiento y 11 líneas en parcelas chicas. Los resultados se presentan en la Tabla 1. En líneas segregantes se encontraron 999 plantas con una dispersión del grano en un rango Intermedio a Bajo (buena calidad culinaria); de éstas, 257 plantas correspondían a F2, 372 a F3 y 370 a F4.

De las 259 líneas puras promisorias, 148 fueron clasificadas con una temperatura de gelatinización de Intermedia a Baja y el resto tuvieron una temperatura de gelatinización alta (mala calidad culinaria).

En el primer semestre de 1969 se analizaron 4848 líneas segregantes de las cuales 3256 correspondían a F3, 1116 a F4 y 476 a F6. En generaciones más avanzadas se analizaron 168 líneas puras promisorias, de las cuales, 85 pertenecían a líneas de observación y 83 a ensayos de rendimiento. Los resultados se presentan en la Tabla 2. Las líneas segregantes que presentaron una dispersión de Intermedia a Baja en este semestre fueron en total 2673, distribuidas así: 1644 en F3, 656 en F4 y 373 en F6. En las 168 líneas puras se encontraron 109 con una temperatura de gelatinización Intermedia a Baja.

Tabla 1.- Material Genético analizado en el segundo semestre de 1. 968.

Generación y Líneas puras	No. de familias o Líneas	Temperatura de gelatinización(1)				Total I-B
		A - A/I	I	I/B	B	
F ₂	569	312	37	139	81	257
F ₃	1238	866	154	27	191	372
F ₄	817	447	21	41	308	370
TOTAL	2624	1625	212	207	580	999
Líneas de Observación	124	53	25	7	39	71
Ensayos de Rendimiento	124	53	25	7	39	71
Parcelas Chicas	11	5	2	0	4	6

(1) A = alta; A/I = alta-intermedia; I = intermedia; I/B = intermedia-baja;

B = baja.

Tabla 2.- Material Genético analizado en el primer semestre de 1.969.

Generación y Líneas puras	No. de familias. o Líneas	Temperatura de gelatinización (1)				Total I-B
		A - A/I	I	I/B	B	
F ₃	3256	1612	456	401	697	1644
F ₄	1116	460	205	325	126	656
F ₆	476	103	40	68	265	373
TOTAL	4848	2175	791	794	1088	2673
Líneas de Observación	85	24	16	14	31	61
Ensayos de Rendimiento	83	35	24	4	20	48

(1) A = alta; A/I = alta-intermedia; I/B = intermedia-baja; I = intermedia;

B = baja.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE ARROZ

PRUEBAS REGIONALES DE DEMOSTRACION

Manuel J. Rosero M.

1 - INTRODUCCION

En Colombia, el cultivo del arroz tiene varios problemas patológicos y entomológicos que afectan la producción. Entre los problemas patológicos son de mayor importancia económica, el "Bruzone" "Añublo", "Tizón" o "Piricularia", causado por el hongo Piricularia oryzae Cav. y la enfermedad virosa "Hoja Blanca". Entre los problemas entomológicos, es de importancia el daño causado por los insectos chupadores denominados "Sogatás".

Teniendo en cuenta que las variedades que se cultivan actualmente son susceptibles a los problemas antes mencionados, el Programa de Arroz del ICA y la Federación Nacional de Arroceros, con el fin de suministrar a los agricultores una variedad de alta producción y con resistencia a las enfermedades y plagas, vienen estudiando la adaptación de variedades mejoradas en las diferentes zonas arroceras del país.

En este informe se presentan los resultados de 14 pruebas regionales de demostración efectuadas en 1968, en las cuales se estudió el comportamiento de 3 variedades mejoradas en comparación con las variedades comerciales Bluebonnet 50 y Tapuripa y algunas variedades regionales.

2 - RENDIMIENTO

Los promedios de producción de cada una de las variedades en las diferentes zonas se presentan en la Tabla 1. La producción de cada variedad varió entre una zona y otra. En Ginebra (Valle) se obtuvieron las producciones más bajas, debido a un alto vaneamiento o esterilidad de las flores ocasionado por temperaturas bajas durante el período de la floración.

La IR-8 fué superior en rendimiento a todas las variedades y en todas las zonas, excepto en Ginebra, en donde la ICA-3 e ICA-10 fueron de mayor producción.

La ICA-3 e ICA-10 tuvieron una producción similar, pero ambas fueron superiores en rendimiento en todas las zonas a la varie-

TABLA 1. Rendimientos promedios en kilogramos por hectárea de ocho variedades de arroz sembradas en pruebas regionales de demostración durante el primer semestre de 1968

Lugares	IR-8	ICA-3	ICA-10	Tapuripa <u>1/</u>	Bbt. 50	Rexoro <u>2/</u>	Guayaquil <u>2/</u>	Japón <u>2/</u>
Aracataca	8.100	4.210	5.160	4.990	4.180			
Campoalegre	7.900	5.680	6.390	4.880	2.370			
Cumaral	7.270	4.630	4.050	5.290	3.150			2.050
El Espinal	9.800	6.600	6.500		5.000			
Ginebra	2.790	3.725	5.523	1.964	1.047		3.046	
Ibagué	9.930	8.070	6.820	8.000	6.050	3.900		
Palermo	8.850	5.200	6.770	7.300	6.300			
Puerto López	7.225	4.075	3.975	4.738	1.170			3.700
Río de Oro	10.212	6.860	6.231	5.454	5.685			
Rivera	8.150	7.400	5.120	3.550	6.500			
San Carlos	6.595	4.187	4.847	2.700	2.657			2.900
Santander de Quilichao	5.800	6.240	5.700	3.756	2.220		2.780	
Santuario	6.400	6.610	6.389	6.500	3.130		3.640	
Valledupar	9.060	5.140	7.310		2.200			
Promedio General Kg/ha	7.720	5.616	5.656	4.927	3.473	3.900	3.155	2.883

1/ No se recibieron datos de producción en El Espinal y Valledupar

2/ Variedades regionales sembradas únicamente en los lugares anotados.

dad Bluebonnet 50 y a las variedades regionales Rexoro, Guayaquil y Japón.

La producción de ICA-3 e ICA-10 fué superior a la de Tapuripa en 6 zonas y en promedio fueron superiores (Tabla 1).

En la Figura 1 se condensa graficamente la producción media de cada variedad. La variedad de mayor producción fué la IR-8 con 7.7 toneladas por hectárea. Le siguen la ICA-10 e ICA-3 con 5.6 toneladas y luego Tapuripa con 4.9 toneladas. Bluebonnet 50 dió una producción media de 3.4 toneladas por hectárea. La producción media de las variedades regionales Guayaquil y Japón fué de 3.1 y 2.8 toneladas por hectárea, respectivamente.

CONCLUSIONES

Las variedades criollas Guayaquil y Japón son de grano medio, tardías, susceptibles al vuelco y enfermedades, y son de baja producción.

Bluebonnet 50 es una variedad de buena calidad molinera y culinaria. Es altamente susceptible a la "Hoja blanca" y al daño directo de los insectos chupadores "Sogata". Es susceptible al Bruzone o Piricularia, especialmente en el Meta, en donde existen condiciones ideales para el desarrollo de esta enfermedad. Es de rendimiento inferior al de las variedades criollas Guayaquil y Japón en las zonas del Valle y Meta, respectivamente.

Tapuripa es una variedad de buena producción, moderadamente resistente a la Hoja blanca y al Bruzone o Piricularia. Es tardía, especialmente en la zona del Valle del río Cauca, y llanos altos de Ibagué, en donde su período vegetativo fluctúa entre 160 y 180 días.

Las variedades ICA-3 e ICA-10 son resistentes a la Hoja blanca y al daño directo de insectos chupadores "Sogata". Son variedades tempranas con un período vegetativo de 120 a 135 días. Son de buena calidad de molinería y regular calidad culinaria y tienen resistencia moderada al Bruzone o Piricularia. Son de buena producción y rinden 2 toneladas más por hectárea que las variedades Bluebonnet 50, Rexoro, Guayaquil y Japón.

La IR-8 es superior en rendimiento a las variedades ICA-3, ICA-10 y Tapuripa. Es resistente a la Hoja blanca y al daño directo de los insectos chupadores Sogata, así como también al Bruzone o Piricularia. Tiene regular calidad de molinería y culinaria. Es una variedad tardía con un período vegetativo de 130-140 días en los Llanos Orientales, Costa Atlántica, Tolima y Huila pero en la zona del Valle del río Cauca tarda entre 150-170 días. Es resistente al vuelco.

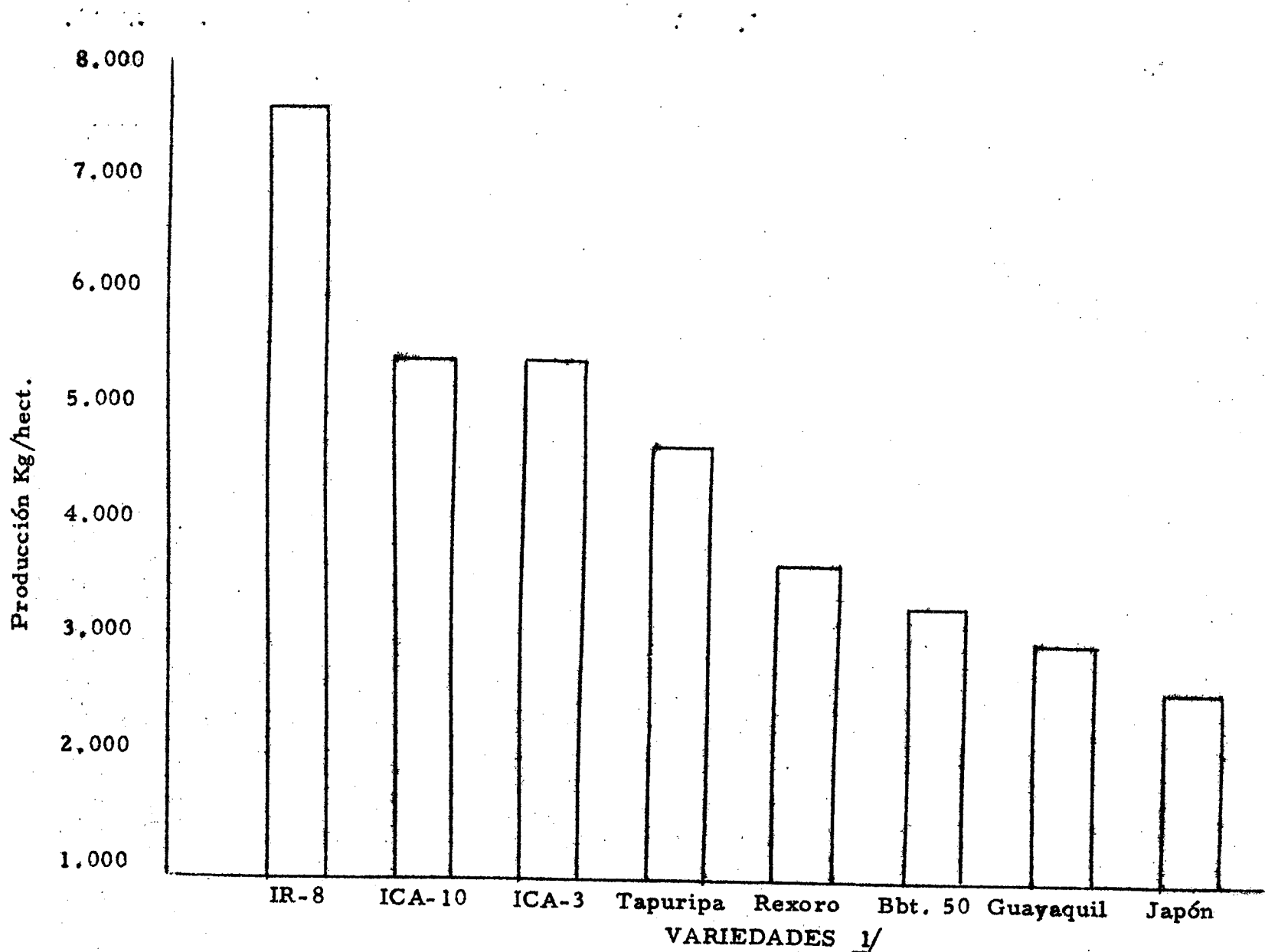


FIGURA 1. Producción media de 8 variedades de Arroz obtenida en diferentes zonas arroceras del país durante 1968.

1/ El promedio de producción de la variedad Rexoro corresponde a 1 lugar; el de las variedades Guayaquil y Japón a 3 lugares; el de la variedad Tapuripa a 12 lugares; y la producción media de las otras variedades corresponde a 14 lugares.

PRUEBAS DE RESISTENCIA A SOGATODES ORYZICOLA

(Alicia Pineda y Peter R. Jennings)

1 - INTRODUCCION

A principios del año en curso el C.I.A.T., en su programa Mejoramiento de Arroz inició sus estudios sobre resistencia a Sogatodes. Estos han sido encaminados a:

- I) A desarrollar un método fiable y consistente para la evaluación masiva del material genético del programa, y
- II) Realizar estudios básicos sobre resistencia de la planta al insecto S. orizicola.

2 - MATERIALES Y METODOS

Para la realización de estos trabajos se construyeron tres jaulas en madera, de 2.21 m. de largo x 1.70 m. de ancho x 1.00 m. de alto; tanto la parte delantera como la de atrás van forradas en plástico con sus respectivas puertas en vidrio, los costados de nylon, y la parte superior en nylon y plástico; cada jaula tiene capacidad para 336 macetas de 4" de diámetro.

Se siembra un número definido de semillas (10 por replicación para dejar 5), las plantas son colocadas dentro, cuando tienen 15 días de edad con un número indefinido de S. orizicola el promedio de la temperatura máxima es de 39°C. Al cabo de 2-3 semanas el material se califica contando las plantas muertas y evaluando el daño en la planta según una escala de valores de 1 a 5 en la cual uno corresponde a planta sana y 5 a planta muerta. Como testigos se incluyen las variedades Bluebonnet 50 (susceptible) y Mudgo (resistente).

- a) Según observaciones, existe una marcada diferencia en el arroz en cuanto a su reacción al insecto. Unas variedades son altamente resistentes, otras son altamente susceptibles; así, cuando una planta después de 20 días de edad es resistente, lo seguirá siendo, y no resistente como Bluebonnet 50 en estado adulto tampoco lo es como plántula.

Aparentemente no hay correlación entre resistencia a hoja blanca y resistencia al insecto, por ejemplo: Bluebonnet 50 es susceptible a Sogatodes y a hoja blanca; Mudgo resistente a Sogatodes y a hoja blanca; IR-8 susceptible a hoja blanca y resistente a Sogatodes; ICA-10 susceptible a Sogatodes y resistente a hoja blanca.

Observaciones preliminares indican que las hembras causan más daño, luego las ninfas y por último los machos.

- b) Se pregunta por qué una variedad es más resistente que otra. En trabajos de invernadero con las variedades Bluebonnet 50 y Mudgo, susceptible y resistente a Sogatodes, respectivamente, se tomaron registros individuales de supervivencia, número de ninfas que revientan y número de posturas. Las conclusiones hasta ahora anotadas son las siguientes:
- 1) Hembras fecundadas puestas sobre Bluebonnet 50 dieron aproximadamente 10 veces más ninfas que hembras fecundadas puestas sobre Mudgo; indicando entonces que hay un efecto sobre el número de ninfas. En cuanto al número de ninfas que revientan en una variedad susceptible y una resistente, trabajando con igual número de hembras fecundadas (20), se tienen los siguientes resultados:

Bluebonnet 50	- 8.397	
		Proporción 1:10
Mudgo		860

Es decir, que hay 10 veces más en Bluebonnet 50 que en Mudgo.

- 2) Parece que la variedad resistente afecta drásticamente la supervivencia de las ninfas, es decir que el número de ninfas que llega a ser adultos es inferior al número de ninfas que llegan a ser adultos en variedades susceptibles.
- 3) Las ninfas sobre una variedad resistente requieren más tiempo para llegar a su estado adulto.
- 4) En los casos en los cuales las ninfas llegan a su estado adulto sobreviven igual en la variedad resistente como en la susceptible.
- 5) En cuanto a los datos preliminares que se tienen sobre el número de huevos puestos en Bluebonnet 50 y Mudgo hay una marcada diferencia entre la fecundidad y la supervivencia del insecto.

3 - EFECTO DEL VIRUS SOBRE EL INSECTO

Se sabe que en condiciones de campo sólo el 10% de la población de S. orizicola es vectora, se supone que hay un efecto del virus sobre el insecto.

Colocando 500 ninfas individuales de la primera muda, de las colonias establecidas altamente vectora y no vectora en la variedad Bluebonnet 50, plantas de 15 días de edad, se llevó un registro diario de supervivencia. Se observó que hay un efecto no muy marcado indicando que la colonia no vectora sobrevive 2-4 días más que la colonia vectora. En cuanto al número total de ninfas que reventaron de 20 cruces, vector por vector fué 1.232 ninfas, en cambio el cruce no vector por no vector fué de 3.197 para Bluebonnet 50, en Mudgo los mismos cruces dieron 89 y 330 ninfas,

respectivamente; esto indica que los insectos no vectores dan 3 veces más ninfas que los virulíferos. Además cuando se tiene un cruce donde uno de los progenitores es vector, el número de ninfas es intermedio. En resumen, el virus tiene efecto sobre el número de ninfas que eclosionan y sobre la supervivencia de los insectos virulíferos.

Hasta el momento, y según los resultados anteriores, parece no ser difícil desarrollar variedades resistentes a Sogatodes para luego incorporarlas al Programa de Mejoramiento. Calificaciones preliminares indican que muchas líneas en el Programa de Mejoramiento son resistentes. Sin embargo, varias variedades sembradas comercialmente en el país son susceptibles, tales como, Bluebonnet 50, Belle Patna, ICA 10 y Tapuripa. Se considera que si la variedad es resistente a Sogatodes, hoja blanca, mostraría en forma menos apreciable en el campo. Por esta razón, Resistencia a Sogatodes es más importante que Resistencia al virus. Finalmente, se ha notado que resistencia no está relacionada con el número de macollas o con la presencia o ausencia de pubescencia.

*** **

RESULTADOS DEL PROGRAMA DE ARROZ EN EL C.N.I.A. "LA LIBERTAD" EN 1968

(Jairo Correa)

1.- INTRODUCCION

Durante el año de 1968 se llevaron a cabo en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "La Libertad" experimentos en los Proyectos de Mejoramiento, Prácticas de Cultivos y Pruebas Regionales de Adaptación de Variedades y de Demostración.

Se caracterizó este año por fuertes precipitaciones, especialmente durante el primer semestre, que favorecieron la incidencia del hongo Piricularia oryzae. También se observaron en ese año fuertes ataques de Diatrea sp. y del llamado "anaranjamiento" del arroz, los cuales afectaron considerablemente no solo los lotes experimentales sino los cultivos comerciales.

En 1968 se cultivaron en el departamento del Meta 43.800 hectáreas de las cuales 23.800 estuvieron bajo riego y 20.000 en seco. La producción fué de 117.500 toneladas, repartidas así: 77.500 toneladas en riego y 40.000 en seco. Los rendimientos promedios fueron de 3.256 y 2.000 Kg/ha. en riego y seco respectivamente. El promedio general fué de 2.578 Kg/ha.

2 - RESULTADOS

2.1 Mejoramiento de variedades

Durante los dos semestres de 1968 se evaluaron en líneas de observación y ensayos de rendimiento un total de 452 líneas puras incluyendo las variedades comerciales, Bluebonnet 50, IR 8, Tapuripa e ICA-10, como testigos. Se seleccionaron en total, 21 líneas puras para ser evaluadas en parcelas chicas. De estas 21 líneas se seleccionaron 10 variedades con el fin de estudiarlas en pruebas regionales de adaptación en 1969. Las variedades seleccionadas en el primer y segundo semestre de 1968 se presentan en las tablas 1 y 2.

2.2 Prácticas de cultivo

Se inició un estudio sobre el efecto de la inundación y uso de semilla pregerminada en la producción de arroz en suelos de sabana de los Llanos Orientales.

Los objetivos específicos fueron los de observar el efecto de la inundación en suelos ácidos y su influencia sobre el disturbio denominado "anaranjamiento" en el arroz.

Tabla 1.- Comportamiento de 5 variedades de arroz en Parcelas Chicas, en comparación con cuatro testigos en 1968 A.

Variedad y Pedigree	PIRICULARIA		Rendimiento (Kg/hect)
	Hoja (1 - 7)	Cuello (%)	
ICA-5 T.112E-6T-1P-2T-1P	1,2	35	3.072
ICA-6 T.112E-6T-4P-2T-1P	3	50	3.000
Napal x Takao iku 18 T319E-2M-2M-1M-1M	1,2	10	3.645
Napal x Takao iku 18 T319E-2M-2M-1M-2M	1,2	5	3,578
Napal x Takao iku 18 T319E-2M-2M-1M-5M	1,2	5	3.178
Bbt. 50 (Testigo)	4,5	95	367
Napal (Testigo)	4,5	85	333
IR -8 (Testigo)	2,3	25	3.207
Mono Olaya (Testigo Regional)	4	60	500

Tabla 2.- Comportamiento de cinco variedades de arroz en Parcelas Chicas, en comparación con cinco testigos, en 1968 B.

Variedad y Pedigree	PIRICULARIA		Rendimiento (Kg/hect.)
	Hoja (1 - 7)	Cuello (%)	
MCVA x Igt IR12-178-2-3	5	10	1.837
Napal x Takao iku 18 T319E-2M-2M-1M-1M	2	trazas	2.059
Napal x Takao iku 18 T319E-2M-2M-1M-2M	2	5	1.690
Napal x Takao iku 18 T319E-2M-2M-1M-5M	3	5	1.604
H105- x Dgwg IR4-114-3-2-2-3	2	5	3.590
ICA-10 (Testigo)	4,5	45	883
Bbt. 50 (Testigo)	5	50	378
Tapuripa (Testigo)	2 (3)	5	2.135
IR-8 (Testigo)	2	No floreció	
Mono Olaya (Testigo Regional)	3	30	303

Se empleó la variedad IR-8 utilizando una densidad de siembra de 120 Kg. de semilla por hectárea. La semilla fué pregerminada por 2 ó 3 días sumergiéndola en agua. El diseño experimental fué de Bloques al azar en 3 replicaciones. El tamaño de las parcelas fué de 20 m².

Los tratamientos respecto al manejo del agua se resumen en la tabla 3. Se incluyen también los resultados sobre producción, anaranjamiento y acidez del suelo.

Los tratamientos A, B, C y D fueron fertilizados antes de establecer la inundación con 1.5 ton. de cal/hect., 500 Kg. de calfos, 50 Kg. de fósforo y 30 Kg. de nitrógeno por hectárea. A todos los tratamientos se aplicó 100 Kg. de N/hect. en dos épocas, mitad a los 30 días después de la siembra y la otra mitad 20 días antes de la floración.

Los resultados preliminares (Tabla 3) indican que inundando el suelo por un período de cuatro semanas antes de la siembra se disminuye la acidez del suelo. El pH aumentó de 3.5 a 5.3 en cambio, en el testigo de riego (tratamiento D) el pH subió hasta el 4%.

La producción fué superior en el tratamiento G. Esto probablemente se debe a la fertilización con mayor cantidad de fósforo.

Este experimento se continúa en 1969 con el fin de sacar algunas conclusiones.

2.3 Pruebas Regionales

Adaptación de Variedades Mejoradas en las diferentes zonas arroceras del Meta

En el primer semestre de 1968 se realizó una Prueba Regional de Adaptación de Variedades, en la cual se estudiaron siete variedades mejoradas, en comparación con tres testigos. Por cada variedad se sembró una área de 20 m² en dos replicaciones empleando una densidad de 150 Kg. de semilla/hect. La prueba estuvo localizada en la Hacienda "Estoril", Puerto López". La prueba se fertilizó antes de la siembra con media tonelada de calfos y media tonelada de cal por hectárea; de potasio se aplicaron 60 Kg/Hect. Después de la siembra se aplicaron 90 Kg. de N/hect. en dos épocas, mitad a los 45 días y el resto a los 90 días.

Para el control de plagas se utilizó una mezcla de 3 galones de Metasystox y 4 galones de Metacide por vuelo de 20 hectáreas.

Los resultados de producción, vuelco e incidencia del Bruzone se presentan en la tabla 4.

En el segundo semestre de 1968 se efectuaron dos pruebas regionales de adaptación de variedades. La una estuvo localizada en el CNIA

Tabla 3.- Efecto de la inundación sobre la acidez del suelo y producción de arroz.

TRATAMIENTOS	Rendimiento promedio Kg/ha. (1)	Anaranjamiento % (1)	pH del suelo X (1)
A. Preparar el terreno, caballonear e inundar el lote por cuatro semanas. Sembrar semilla pregerminada en el lote inundado y no drenar hasta la cosecha	1.562	44	3.4 (2) 5.3
B. Igual tratamiento A, pero drenado después de la siembra e inundar a los 20 - 25 días.	1.943	46	5.0
C. Igual tratamiento A, pero sembrando semilla pregerminada inmediatamente después de la inundación. No drenar hasta la cosecha.	1.193	51	4.8
D. Igual a C, pero drenado después de la siembra e inundar a los 20-25 días (testigo de riego),	1.884	48	4.7
E. Preparar el terreno. Sembrar semilla seca al voleo y tapar. No inundar. (testigo de seco).	No floreció	4	4.5
F. Preparar el terreno, caballonear e inundar el lote por cuatro semanas. Sembrar semilla pregerminada en el lote inundado y no drenar hasta la cosecha.	945	57	5.2
G. Igual a F, pero drenado después de la siembra e inundar 20 - 25 días después.	2.075	44	4.5

(2) pH inicial = 3,4

Tabla 4.- Comportamiento de seis variedades promisorias, en comparación con cuatro variedades comerciales como testigos.

V a r i e d a d	PIRICULARIA		Vuelco %	Rendimiento (Kg/hect.)
	Hoja (1-7)	Cuello (%)		
ICA-3	1,2	Trazas	60	5.885
ICA-10 (testigo)	1,2	12	8	6.207
IR-8 (testigo)	1	3	0	7.277
T.112E-6T-4P-2T-2P	1,2	18	63	5.392
ICA-4	2	12	0	6.037
Bbt. 50 (testigo)	2,3,4	65	0	3.011
Napal (testigo)	2,3	60	75	2.366
T.112D-6P-2T-9P-1T	2,3	12	0	5.480
Niló 1	1	15	0	5.351
ICA-6	2	18	50	5.752

"La Libertad" y la otra en la Hacienda "El Bambú" en Puerto López. Se evaluaron 5 variedades promisorias en comparación con las variedades Bluebonnet 50 e ICA-10 como testigos.

Los resultados de producción junto con la incidencia del "Bruzone" y "anaranjamiento" se presentan en la tabla 5. En general la producción fué baja, especialmente en La Libertad, en donde se presentó en todas las variedades un fuerte ataque del Barrenador del tallo. La producción de Bluebonnet 50 e ICA-10 fué afectada por el Bruzone y el anaranjamiento. Las variedades del cruce T319, mostraron tolerancia al Bruzone y la producción fue superior al resto de variedades.

En colaboración con la Federación Nacional de Arroceros se efectuaron tres pruebas regionales de demostración con las variedades IR-8, ICA-3, ICA-10, Tapuripa, Bluebonnet 50 y Japón. Estas pruebas estuvieron localizadas en las haciendas "Buenos Aires", "Los salados" y "Araguatos" en los municipios de Cumaral, Puerto López y San Carlos, respectivamente.

Se sembró por cada variedad una área de 500 m² en dos replicas con una densidad de 150 Kg. de semilla por hectárea. La fertilización se hizo con 60 Kg. de fósforo, 60 Kg. de potasio y 400 Kg. de calcos por hectárea, los cuales fueron aplicados antes de la siembra. Después de la siembra se fertilizó con nitrógeno empleando una dosis que fluctuó entre 110 y 130 Kg. por hectárea repartidos en tres épocas, así: el nitrógeno total se dividió en tres partes iguales y cada una se aplicó a los 30, 50 y 70 días después de la siembra.

El control de malezas de hoja angosta se hizo con Stam F-34 empleando dosis de 2,5 gal. por hectárea. No se presentaron malezas latifoliadas.

Los resultados de producción y otras características se presentan en la tabla 6. IR-8 e ICA-3 mostraron resistencia a la Piricularia y Hoja blanca; tuvieron una producción de 7.030 y 4.297 Kg/hect., respectivamente. ICA-10 fué afectada por Piricularia y su producción fué similar a la de ICA-3. Las variedades Tapuripa, Bluebonnet 50 y Japón fueron las más afectadas por Piricularia con un porcentaje de 31 a 35% de infección en el cuello de la panícula. La producción de Tapuripa fué similar a la de ICA-10, pero en Bluebonnet 50 y Japón fué inferior.

Tabla 5.- Comportamiento de 7 variedades de arroz en dos zonas arroceras del Meta en 1968

Variedad y Pedigree	LA LIBERTAD				EL BAMBU			
	Piricularia		Anaranjamiento (%)	Rendimiento Kg/ha.	Piricularia		Anaranjamiento (%)	Rendimiento Kg/ha.
	Hoja (1-7)	Cuello (%)			Hoja (1-7)	Cuello (%)		
ICA-5	2, 3	8	12	1.289	(2, 3) 4	12	0	1.615
ICA-6	2, 3	10	15	1.374	2, 3 (4)	35	0	3.078
Napal x Takao iku 18 T319E-2M-2M-1M-1M	2 (3)	3	20	1.040	1 (2, 3)	8	0	3.618
Napal x Takao iku 18 T319E-2M-2M-1M-2M	2 (3)	Trazas	15	1.024	2, 3	10	0	3.125
Napal x Takao iku 18 T319E-2M-2M-1M-5M	2 (3)	3	12	832	1, 2	10	0	3.774
Bbt. 50 (testigo)	4, 5	Poca	30	50	4, 5	60	0	455
ICA-10 (testigo)	5	Floración	50	230	2, 3, 4	60	0	1.449

1/ Hubo un severo daño de ratas, especialmente en las variedades ICA-6, T319E-2M-2M-1M-1M y Bbt. 50.

Tabla 6.- Comportamiento de seis variedades de arroz en el Departamento del Meta en 1968.

Variedades	LUGARES									Promedio Producción Kg/hect.
	CUMARAL			PUERTO LOPEZ			SAN CARLOS			
	Hoja Blanca (1-7)	Piric. %	Produc. Kg/ha.	Hoja blanca (1-7)	Piric. %	Produc. Kg/ha.	Hoja Blanca (1-7)	Piric. %	Produc. Kg/ha.	
IR-8	0	1	7.270	0	1	7.225	0	1	6.595	7.030
ICA-3	0	1	4.630	0	1	4.075	0	1	4.187	4.297
ICA-10	0	10	4.050	0	12	3.975	0	10	4.847	4.291
Tapuripa	0	20	5.290	0	40	4.738	0	40	2.700	4.243
Bluebonnet 50	4	40	3.150	0	45	1.170	3	20	2.657	2.326
Japón	0	30	2.050	0	15	3.700	0	50	2.900	2.883

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

INFORME DE LABORES DE LA SECCION DE ARROZ
DE TURIPANA EN 1968

(Henry Silva S. y Guillermo León Cruz)

1 - INTRODUCCION

De acuerdo a la nueva reestructuración del ICA la Regional No. 2 tiene tres (3) departamentos muy importantes en cuanto al cultivo del Arroz.

Según estadísticas del 66 Bolívar, Córdoba y Sucre, siembran un total de 101.950 Has. de las cuales 100.000 son en secano y 1.950 en riego. La producción en secano es de 168.500 y la de riego es de 4.750 toneladas, para un gran total de 173.250 toneladas. El rendimiento por hectárea es de 1.68 tonelada en secano y de 2.43 toneladas en riego.

2 - REALIZACIONES DE LA SECCION

Las labores realizadas en 1968 se efectuaron en base a tres proyectos y ocho subproyectos, que se orientaron a través de la Investigación, Educación y Extensión, a solucionar los problemas de los agricultores de la Regional No. 2.

2.1 Mejoramiento de variedades

Durante el primer y segundo semestre de 1968 se evaluaron un total de 411 líneas puras de las cuales se seleccionaron 46 líneas que se encuentran en estudio en ensayos de rendimiento.

2.2 Prácticas culturales

2.2.1 Control de malezas

En colaboración con la Sección de Fisiología Vegetal se llevaron a cabo dos ensayos de Control de Malezas.

En el primer semestre se realizó un ensayo con 6 herbicidas en 17 tratamientos, empleando el diseño de bloques al azar con tres replicaciones. El tamaño de las parcelas fue de 6 surcos (1.80 m.) por 5 metros de largo. Se evaluaron los siguientes herbicidas: Linuron A y L, UC22463, UC22463A, Propanil, C6989, R-4574, Testigo mecánico y absoluto.

Las malezas principales fueron: Pajamona (Leptochloa filiformis), Liendrepuerco (Echinochloa colonum). Las secundarias: Pata de Gallina (Eleusine indica), Bledo (Amaranthus sp.) y Batatilla

(Ipemea sp.). Las gramíneas predominaron en el lote en un 90%. Es de anotar que los herbicidas post-emergentes fueron aplicados tardíamente por lo cual su control no fue muy eficiente.

En la tabla 1 se indican las dosis, forma de aplicación y rendimientos de los productos promisorios.

Los mejores tratamientos en cuanto a control total fueron Linuron A y L, Propanil, C6989 y R-4574. Estos productos tuvieron un buen control para ambos tipos de maleza. El R-4574 es un producto bastante bueno para el control de "coquito" y gramíneas, con un efecto residual de 80 días. El C6989 controla gramíneas excepto Liendrepueco (Echinochloa colonum), que a dosis bajas (4 Kg/ha.) su control es deficiente.

2.2.2 Control de Piricularia

En el control de Piricularia oryzae se realizaron 3 ensayos:

- a.- Ciclo de aspersiones de fungicidas. En el cual se evaluaron 12 tratamientos con tres (3) replicaciones y tres ciclos de aspersiones.
- b.- Combinación de fungicidas para el control de enfermedades foliares en arroz. En este ensayo se evaluaron 26 tratamientos con 4 replicaciones.
- c.- Control de enfermedades foliares en arroz. Se evaluaron 26 tratamientos con 4 replicaciones.

En los ensayos 2 y 3 se eliminó una replicación por efecto del suelo. El tamaño de la parcela fué de 12 surcos (3.60 m.) por 5 metros de largo.

Todos los datos que se tomaron fueron enviados a la Sección de Fitopatología de Palmira para su análisis.

En el segundo semestre no se trabajó en este Subproyecto por no contar con la suficiente agua para realizarlo.

2.3 Extensión

Con la División de Extensión, la Sección de Arroz contribuyó en la divulgación de los resultados de investigación, a través de un día de campo en el primer semestre, conferencias al personal de extensión de la Costa Atlántica, establecimiento de Pruebas Regionales, atención de visitantes al Centro y resolver las consultas que han formulado los extensionistas.

2.4 Cooperación Nacional

Instituto Colombiano de la Reforma Agraria - INCORA - La Sección de Arroz ha trabajado estrechamente con los Proyectos

Tabla 1.- Evaluación de daño, control de malezas y rendimiento de los productos más promisorios en 1968A.

Tratamiento	Dosis Kg/ha.	Epoca	Daño Visual %	Control		Rendi- miento Kg/ha.
				Hoja Ancha %	Gramíneas %	
Linuron A	1	Pre	86,7	95,0	83,3	4.160
Linuron L	1	Pre	61,7	66,7	60,0	3.306
Propanil	4,3	Post	43,3	36,7	46,7	4.131
C 6989	4	Pre	33,3	50,0	36,7	1.315
C 6989	5	Pre	61,7	83,3	53,3	1.579
R-4574	4	PSI	76,7	76,7	86,7	2.742
Testigo			0	0	0	0,957
Desyerba a mano			100,0	100,0	100,0	4.675

Córdoba 1 y 2 en establecimiento de Pruebas Regionales de Adaptación y semicomerciales y, a la solución de consultas sobre problemas que se les han presentado en sus proyectos.

Gracias a esta cooperación fue posible sembrar una hectárea de ICA-10 en secano, la cual produjo tres toneladas.

*** **

RESULTADOS DE INVESTIGACION DEL PROGRAMA DE ARROZ EN LA REGIONAL No. 6 DURANTE 1968

(Jairo Correa y José Nieto)

En el C.N.I.A. "Nataima" se llevaron a cabo en 1968 varios experimentos correspondientes a los Proyectos de Mejoramiento, Pruebas Regionales y Prácticas de Cultivo.

1 - RESULTADOS

1.1 Mejoramiento de variedades

Se estudiaron, en líneas de observación, ensayos de rendimiento y parcelas de multiplicación, un total de 450 líneas puras, de las cuales, se seleccionaron un total de 42 líneas, las cuales serán evaluadas en ensayos de rendimiento en 1969.

1.2 Prácticas de cultivo

Se hicieron varios experimentos sobre fertilización, control de plagas, control de malezas y densidades de siembra.

1.2.1 Fertilización

Se hizo un experimento para evaluar la aspersión foliar de Urea en la producción de arroz. Se sembró la variedad ICA-10 con una densidad de 150 Kg. de semilla por hectárea. Las concentraciones de Urea fueron de 0, 3, 6, 9, 12 y 15%, las cuales se aplicaron en varias épocas después de la siembra, así: a) cada dosis a los 30 días; b) cada dosis a los 30 y 50 días; c) cada dosis a los 30, 50 y 70 días y d) cada dosis a los 30, 50, 70 y 90 días. Como testigo de comparación se adicionó un tratamiento consistente en una aplicación de 100 Kg. de N por hectárea fraccionados en tres épocas, una tercera parte a los 30, otra a los 50 y la otra tercera parte a los 70 días después de la siembra.

El diseño experimental fué el de parcelas divididas en 4 repeticiones correspondiendo a las parcelas principales las épocas de aplicación y a las subparcelas las concentraciones de Urea. El tamaño de las subparcelas fue de 21 m².

Los resultados preliminares de producción se presentan en la tabla 1. Estos resultados no muestran diferencias apreciables en producción respecto a las aplicaciones foliares de Urea en comparación con la aplicación de Urea al suelo.

1.2.2 Control de malezas

Con el fin de recomendar a los agricultores el herbicida más adecuado para el control de malezas de hoja angosta en el

Tabla 1. Respuesta de la variedad ICA-10 a las aplicaciones foliares de Urea.

Concentración de Urea %	Epocas de aplicación y producción Kg/hect.			
	A	B	C	D
Testigo 0	6.017	-----	-----	-----
3	6.121	7.280	6.266	6.436
6	6.548	7.027	7.333	7.248
9	6.956	8.113	8.146	7.167
12	5.482	7.775	7.815	8.202
15	7.925	7.176	8.161	8.588
100 Kg. de N/hect. Testigo de comparación	7.761	-----	-----	-----

arroz, se efectuó en el primer semestre de 1968 un experimento con los herbicidas Daxtron, Stam F-34 y Afalon.

Las dosis empleadas fueron de 150 y 200 gm/hect. de Daxtron; 1.5 y 3.0 gal/hect. de Stam F-34 y 1.75 Kg/hect. producto comercial, de Afalon. Se hicieron varias combinaciones. Las dosis de Daxtron y Afalon se aplicaron inmediatamente después del riego de germinación y las de Stam, cuando las malezas tuvieron de 2 a 3 hojas.

El diseño experimental fue el de bloques al azar en tres replicas, empleando parcelas de 21 m².

Se utilizó la variedad ICA-10 sembrando con una densidad de 150 Kg. de semilla por hectárea.

Los resultados preliminares sobre la fitotoxicidad de los herbicidas en el arroz y producción se presentan en la tabla 2. Los mejores tratamientos fueron las combinaciones de Stam con Afalon en dosis de 1.5 gal/hect. y 1.75 Kg/hect., respectivamente, y Stam en dosis de 3 gal/hect. más Daxtron en dosis de 150 gm/hect. Mayor fitotoxicidad se observó cuando se combinó el Daxtron en dosis de 200 gm/hect. con las dosis de Stam F-34.

En el segundo semestre de 1968 se ensayaron los herbicidas C 6989, Stam F-34 y Afalon. Las dosis que se usaron fueron las siguientes: C 6989 : 4 Kg/hect. aplicados en post y pre-emergencia; Stam F-34 1.5 y 3.0 gal/hect. como post-emergentes; Afalon : 1.75 Kg/hect. como post-emergentes.

Se utilizó la variedad ICA 10 sembrando en parcelas de 21 m² con una densidad de 150 Kg. de semilla por hectárea. El diseño experimental fue de bloques al azar con tres replicas. Se fertilizó con 120 Kg. de nitrógeno por hectárea, fraccionándolas en tres partes iguales y aplicando cada una a los 30, 50, y 70 días después de la siembra.

El tratamiento pre-emergente del C 6989 se aplicó después del riego de germinación. Los tratamientos post-emergentes de los tres herbicidas se aplicaron cuando las malezas tenían de 2 a 3 hojas.

Los resultados de control de malezas de hoja angosta fueron satisfactorios con los tres herbicidas; las producciones obtenidas se presentan en la tabla 3. La mayor producción se obtuvo con la combinación del C 6989 como pre-emergente más 1.5 galones de Stam por hectárea.

El herbicida C 6989 como pre-emergente controla las malezas gramíneas en forma más efectiva.

1.2.3 Densidades de siembra

Con el fin de determinar la densidad de siembra más

Tabla 2. Efecto de tres herbicidas en la producción de arroz.

Herbicidas y dosis			Fitotoxicidad %	Rendimiento Kg/hect.
Daxtron gm/hect.	Stam gal/hect.	Afalon Kg/hect.		
0	0	0 (testigo)	0	1.936
0	3.0	0	0	2.778
0	0	1.75	10	2.571
0	1.5	1.75	5	5.682
0	3.0	1.75	15	3.269
150	0	0	5	3.238
150	3.0	0	10	5.531
150	1.5	0	5	4.111
200	0	0	10	4.793
200	3.0	0	40	4.287
200	1.5	0	33	3.777

Tabla 3. Comportamiento de tres herbicidas en el cultivo del arroz

Herbicidas	Dosis	Producción Kg/hect.
C 6989 (pre-emergente)	4 Kg/hect.	8.971
Stam F-34 (post)	3 gal/hect.	8.158
Afalon (post-emergente)	1.75 Kg/hect.	8.031
C 6989 + Stam	4 Kg/hect + 1.5 gal/hect.	9.047
Testigo		3.840

adecuada para las variedades IR-8 e ICA-10, se efectuó en el C.N.I.A. "Nataima" un experimento con diferentes densidades.

Las densidades de siembra estudiadas fueron de 60, 90, 150 y 180 Kg. de semilla por hectárea. La siembra se hizo en surcos de 5 m. de largo distanciados a 0.15 m. el uno del otro en parcelas de 21 m². El diseño experimental fué el de parcelas divididas en tres repeticiones, correspondiendo las parcelas principales a las variedades y las subparcelas a las densidades de siembra.

Los resultados preliminares se presentan en la tabla 4. En la variedad IR-8 la producción fué similar en las diferentes densidades de siembra. Económicamente, no se justifican sembrar con IR-8 densidades mayores de 120 Kg. de semilla por hectárea. En ICA-10 la producción varió entre una densidad y otra, correspondiendo la mayor producción a las densidades de 60 y 150 Kg. de semilla por hectárea.

Se continúa este experimento con el fin de sacar una conclusión definitiva.

Tabla 4.- Producción de las variedades IR-8 e ICA-10 en diferentes densidades de siembra.

Densidades Kg/hect.	Variedades y producción Kg/hect.	
	IR-8	ICA-10
60	8.269	7.404
90	8.047	6.682
120	8.293	5.968
150	7.857	7.539
180	8.142	5.817

1.2.4 Control de plagas

En el segundo semestre de 1968, se estudió en el C.N.I.A. "Nataima", el control del insecto chupador Sogatodes orizicola Muir., en las variedades Bluebonnet 50, ICA-10 e IR-8. Se sembraron comercialmente 6 hectáreas de cada variedad. La siembra se hizo a máquina y en surcos empleando una densidad de 150 Kg. de semilla por hectárea. En cada variedad se dejó una hectárea como testigo. En Bluebonnet 50 se hicieron tres aplicaciones de insecticidas, la primera se hizo a los 41 días después de la siembra con una mezcla de Metil Parathion y Metasystox en dosis de un litro de cada uno

por hectárea; la segunda y tercera aplicación se hicieron a los 60 y 70 días después de la siembra empleando Sevin 85 en dosis de 2 Kg. por hectárea.

En ICA-10 se hizo una aplicación a los 74 días después de la siembra con Sevin 85 en dosis de 2 Kg. por hectárea. En IR-8 no hubo necesidad de controlar el insecto debido a que la población de adultos y ninfas fué muy baja.

Los resultados de producción se presentan en la tabla 5. En Bluebonnet 50 la producción fué de 5.965 y 4.284 Kg. por hectárea para el lote tratado y testigo, respectivamente. Hubo una diferencia en favor del lote tratado de 1.681 Kg. por hectárea, lo cual representa un 39.2% de aumento en la producción. Con ICA-10 se obtuvo una producción de 7.413 y 6.953 Kg. por hectárea para el lote tratado y testigo, respectivamente. La diferencia en producción fué de 460 Kg. que representan un aumento del 6.6% con respecto al testigo. Este aumento es bajo en comparación al aumento obtenido con Bluebonnet 50. En IR-8 la producción del lote tratado (en el cual no se controló el insecto), fué similar al lote testigo.

Estos resultados indican que Bluebonnet 50 es susceptible al daño directo del insecto Sogatodes orizicola Muir.; ICA-10 es moderadamente susceptible e IR-8 es resistente. En variedades susceptibles el control químico del insecto es satisfactorio.

1.3 Pruebas Regionales

En colaboración con la Federación Nacional de Arroceros se efectuaron en el primer semestre de 1968 cinco pruebas regionales de demostración con las variedades IR-8, ICA-3, ICA-10, Tapuripa, Bluebonnet 50 y Rexoro. Estas pruebas estuvieron localizadas en Espinal, Ibagué (Tolima), y Palermo, Campoalegre y Rivera (Huila).

De cada variedad se sembró una área de 500 m² en dos repeticiones, empleando una densidad de 150 Kg. de semilla por hectárea. El control de malezas se hizo con 2.5 gal/hect. de Stam F-34. La fertilización consistió en 60 Kg/hect. de potasio, aplicados antes de la siembra; de nitrógeno se aplicaron 120 Kg/hect., fraccionados en tres partes iguales a los 30, 50 y 70 días después de la siembra.

Los resultados de producción se presentan en la tabla 6. IR-8 tuvo una producción media de 8.9 Ton/hect. Le sigue en su orden ICA-3 e ICA-10 y Tapuripa con 6.5, 6.3 y 5.9 Ton/hect. respectivamente.

La producción media de Bluebonnet 50 fué inferior en 3 toneladas a la de IR-8 y en una tonelada a la producción de ICA-3 e ICA-10, Rexoro, testigo regional para la zona de Ibagué, fué inferior en producción a todas las variedades.

Tabla 5. Producción de tres variedades de arroz durante 1968 en el C.N.I.A. "Nataima".

	Variedades y producción Kg/hect.		
	Bluebonnet 50	ICA-10	IR-8 (1)
Lote tratado (2)	5.965	7.413	9.840
Lote testigo (3)	4.953	6.953	9.779
Diferencia de Producción	1.681	460	-----
Porcentaje de aumento	39.2	6.6	-----

- (1) No se controló el insecto en el lote tratado.
- (2) Producción media de un lote de 5 hectáreas.
- (3) Producción media de un lote de 1 hectárea.

Tabla 6.- Producción de seis variedades de arroz en varias zonas del Tolima y Huila en 1968.

Variedades	Lugares y Producción Kg/hect.					
	Espinal	Ibagué	Palermo	Campo Alegre	Rivera	Promedio
IR-8	9.800	9.930	8.850	7.900	8.150	8.926
ICA-3	6.600	8.070	5.200	5.680	7.400	6.590
ICA-10	6.500	6.820	6.770	6.390	5.120	6.320
Tapuripa	-----	8.000	7.300	4.880	3.550	5.933
Bluebonnet 50	5.000	6.050	6.300	2.370	6.500	5.244
Rexoro	-----	3.900	-----	-----	-----	3.900

INFORME ANUAL DE LABORES DEL PROGRAMA DE ARROZ DEL C.N.I.A. "PALMIRA" EN 1968

(César P. Martínez R.)

1 - INTRODUCCION

A pesar de los múltiples problemas que afectan al cultivo del arroz en el país, y teniendo en cuenta los estimativos de producción para 1968 hechos por la Federación Nacional de Arroceros, se puede observar un aumento en los rendimientos de arroz paddy por hectárea. Se constata, además, una disminución de los cultivos de arroz bajo condiciones de secano. Esto demuestra el uso, por parte de los arroceros, de mejores prácticas de cultivo, obtenido por la mayor divulgación de los resultados de la investigación.

El Programa de Arroz del ICA empeñado en el desarrollo de nuevas variedades de arroz para reemplazar las tradicionales, acaba de entregar a los arroceros la variedad ICA-10, como una contribución efectiva para el incremento de la producción.

Dentro del Programa de Arroz la Seccional de Palmira actúa como base y en ella, los experimentos realizados durante 1968 se agrupan en tres proyectos:

- I. Mejoramiento Varietal
- II. Prácticas Culturales
- III. Pruebas Regionales

2 - MEJORAMIENTO VARIETAL

Como el mayor énfasis radica en la obtención de variedades de grano largo de alta producción, buen tipo de planta, buena calidad culinaria y resistentes a enfermedades, especialmente a Piricularia, se efectuaron en total 74 cruzamientos. Se estudiaron un total de 5.719 líneas de F2 a F6, de las cuales fueron seleccionadas 6.682 plantas, para ser calificadas en las generaciones siguientes y 149 líneas puras para ser evaluadas en Parcelas de Observación.

En Parcelas de Observación y Ensayos de Rendimiento se estudiaron 676 líneas puras, de las cuales se escogieron 197. Por otra parte, se calificaron en Parcelas Chicas de Multiplicación de Semilla, 24 variedades promisorias, y de ellas se escogieron 7 variedades para ser sembradas en pruebas regionales en las diferentes zonas arroceras del país.

En cuanto a multiplicación de semilla básica de ICA-10 se sembraron en varios lugares de los Departamentos de Cauca, Risaralda y Valle del Cauca, 10 hectáreas, las cuales dieron una producción total

de 59.254 kilogramos de arroz paddy seco, lo cual da un promedio de producción de 5.9 toneladas por hectárea. La mayor parte de este arroz se vendió a la Federación Nacional de Arroceros para su distribución y venta a los arroceros. Para las siembras comerciales correspondientes a este semestre, dicha entidad ha vendido un total de 29.938 kilogramos de semilla de ICA-10, suficiente para sembrar 200 hectáreas. Es de aclarar que la semilla de ICA-10 solo estuvo disponible cuando la mayor parte de los agricultores ya habían sembrado, explicándose así su baja demanda.

Con base en las labores realizadas en un lote de multiplicación de ICA-10 de 2 hectáreas, se calcularon los costos de producción para esta zona, los cuales ascendieron a \$ 7.095,50. El detalle de los costos e ingresos se presentan en un anexo.

3 - PRACTICAS CULTURALES

3.1 Control de enfermedades, plagas y malezas

Estos ensayos se hicieron en colaboración con las Secciones de Entomología y Fitopatología, las cuales presentarán los resultados obtenidos. Se calificaron por su reacción a Piricularia 1.543 líneas. Como en las condiciones del C.N.I.A. Palmira no se presentan buenas infestaciones de Piricularia, este sub-proyecto se trasladó al C.N.I.A. La Libertad.

3.2 Fertilización

Se concluyó un experimento para determinar la influencia de 4 niveles de nitrógeno en la producción de ICA-10, cuyos resultados se presentan por separado.

En el segundo semestre de 1968 se realizó un ensayo preliminar sobre fertilización con diferentes niveles de nitrógeno en IR 8 tendiente a buscar el nivel de nitrógeno más apropiado para obtener un máximo de rendimiento por unidad de superficie con IR-8 en la zona del Valle del Cauca.

Se ensayaron los niveles de 100, 200, 300 y 400 kilogramos por hectárea de nitrógeno, usando la úrea del 46%. La aplicación del fertilizante se hizo en 4 partes iguales para cada nivel, así: al momento de la siembra y a los 30, 60 y 90 días después de la germinación. La siembra se hizo en surcos separados 30 centímetros, empleando una densidad de 100 kilogramos de semilla por hectárea. El diseño experimental fué el de bloques al azar con 4 replicaciones; el tamaño de las parcelas fué de 46.20 metros cuadrados. Con el fin de reducir el efecto de bordes, cada parcela se separó con caballones y el área cosechada fué de 39.6 metros cuadrados.

En la Tabla 1 se presentan los datos de producción en kilogramos por parcela y kilogramos por hectárea.

Tabla 1.- Respuesta de IR-8 a diferentes niveles de nitrógeno

Niveles de N.	Replicaciones (kilogramos por parcela)						Promedio General en Kg/ha.
	I	II	III	IV	Total	Promedio	
100	30.65	25.25	21.83	25.43	103.16	25.79	6.512
200	29.05	30.25	35.08	38.85	133.23	33.31	8.411
300	30.35	32.25	29.95	17.43	109.98	27.50	7.790
40	29.65	28.55	30.35	28.05	116.60	29.15	7.361

Hecho el análisis estadístico correspondiente no se encontraron diferencias significativas entre los niveles de nitrógeno, pero se observa que la mayor producción se obtuvo con 200 kilogramos por hectárea de nitrógeno puro.

Dado que el Programa de Arroz está interesado en obtener variedades cortas, de alta producción y buen tipo de planta, que respondan bien a las aplicaciones de fertilizantes, es necesario proseguir dicho estudio.

3.3 Determinación de las mejores densidades de siembra

A fin de precisar la densidad de siembra más apropiada para variedades enanas, se planeó un ensayo con las variedades ICA-10 e IR-8. Se estudiaron las densidades de 60, 90, 120 y 150 kilogramos por hectárea de semilla en un diseño de parcelas divididas con 3 replicaciones, correspondiendo las parcelas principales a las variedades y las sub-parcelas a las densidades. El tamaño de las parcelas principales fué de 198 metros cuadrados y el de las sub-parcelas de 46.2 metros cuadrados. La fertilización usada fué de 150 kilogramos por hectárea de nitrógeno, aplicando una mitad a los 30 días después de la siembra y la otra mitad 20 días antes de la floración. Las malezas de hoja angosta se controlaron con Stam F-34, 2.5 galones por hectárea; las de hoja ancha se sacaron a mano. En la tabla 2 se presentan los resultados.

En general, los rendimientos obtenidos estuvieron bajos en ambas variedades; el ensayo se localizó en una zona con problemas de suelo y de drenaje, en donde las condiciones de cultivo no fueron buenas. La ICA-10 superó en producción a la IR-8, pero en ambas variedades la mayor producción se obtuvo con 150 kilogramos de semilla por hectárea. En este semestre se repite dicho ensayo en una área mayor, con

Tabla 2.- Influencia de las densidades de siembra en la producción de dos variedades.

Variedad	Densidad Kg/ha.	Replicaciones (kilogramos por parcela)					Promedio Kg/ha.
		I	II	III	Total	\bar{X}	
ICA-10	60	27.50	30.70	28.70	86.90	28.97	6.036
	90	22.00	33.10	25.10	80.20	26.73	5.786
	120	29.30	31.50	33.65	94.45	31.48	6.814
	150	31.30	36.10	30.30	97.70	32.57	7.049
IR-8	60	22.40	22.60	23.80	68.80	22.93	4.964
	90	21.40	18.60	28.60	68.60	22.87	4.949
	120	22.20	28.20	16.20	66.60	22.20	4.805
	150	32.20	27.00	28.20	87.40	29.13	6.306

semilla pregerminada y 3 niveles de nitrógeno.

3 - PRUEBAS REGIONALES

Este informe ya fué presentado en un trabajo publicado por el Dr. Manuel J. Rosero M., y por esto no se considera necesario incluirlo de nuevo.

*** **

CERTIFICACION DE SEMILLAS DE ARROZ

Rubén Alejandro Torres

El Programa de Certificación de Semillas agradece la colaboración del Programa de Arroz, sin la cual hubiera sido imposible certificar semilla en el presente año.

Para el cultivo del arroz se ha trabajado en base a tres clases o categorías:

- a.- Semilla Básica : es la que se ha producido bajo la supervisión de un programa técnico de mejoramiento y que constituye la fuente de aumento inicial.
- b.- Semilla Registrada : es la que se ha cosechado de plantas que proceden de materiales de semilla básica o registrada y tratada con el fin de mantener la identidad original y la pureza genética.
- c.- Semilla Certificada : es la que proviene de progenies de semilla básica, registrada o certificada, y que reuna los requisitos mínimos de pureza genética, calidad e identidad.

Los requisitos mínimos exigidos son:

Factores			
Pureza	98.0%	98.0%	97.0%
Materia Inerte	2.0%	2.0%	3.0%
Germinación mínima	90.0%	85.0%	80.0%
Humedad máxima	14.0%	14.0%	14.0%
Granos de "arroz rojo"	0.0%	1 x 2 Kg.	1 x 1 Kg.
Semillas de otras variedades	0.0%	1 x 1 Kg.	2 x 1 Kg.
Semillas de otros cultivos	0.0%	6 x 1 Kg.	8 x 1 Kg.
Semillas de malezas	0.0%	3 x 1 Kg.	6 x 1 Kg.
Semillas manchadas por hongos	2.0% al peso	5% al peso	7% al peso
Semillas dañadas por insectos	1% al peso	2% al peso	4% al peso
Semillas afectadas por carbón del grano	0.0%	1 x Kg.	2 x Kg.

En la actualidad el Instituto Colombiano Agropecuario, en colaboración de Fedearroz inscribió en el Ministerio de Agricultura, las variedades Bluebonnet 50, Tapuripa e ICA-10. Se hallan autorizadas para producir semilla certificada de arroz: la Federación Nacional de Arroceros con sus cinco plantas en Ibagué, Neiva, Villavicencio, Cali y Valledupar; Proacol en Palmira y Empresa Agrícola El Aceituno en Ibagué.

La certificación de semilla de arroz se inició con la Federación Nacional de Arroceros; para el primer semestre de 1969 se recibieron solicitudes para 1.268,5 Hectáreas en la siguiente forma: 911 hectáreas para Bluebonnet 50, 332.5 hectáreas para Tapuripa y 25 hectáreas para ICA-10.

Los lotes de multiplicación de semilla de arroz de Fedearroz, se hallan en los departamentos de Tolima, Huila y Valle del Cauca.

La Tabla 1, muestra el total de hectáreas solicitadas por departamento, municipio y variedad para el primer semestre de 1969.

La Tabla 2, muestra el área inscrita, el porcentaje de rechazo, las hectáreas aprobadas y la semilla certificada obtenida. Para la variedad Tapuripa no existe semilla certificada, debido al 91.28% de rechazo en el campo; el material aprobado en el campo, fue posteriormente rechazado en la planta. La causa del rechazo tanto en el campo como en la planta, fue la mezcla de variedades. No existe semilla certificada de ICA-10, debido a que hasta el momento Fedearroz no la ha procesado.

La Table 3, muestra los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio.

*** **

TABLA 1.- Afea de certificación por municipio, cultivo y variedad en el año de 1969

Municipio	Area Certificada Hectáreas	V A R I E D A D E S		
		Bluebonnet 50	Tapuripa	ICA - 10
<u>TOLIMA</u>				
Ambalema	65	65		
Espinal	339	210	129	
Flandes	36	36		
Guamo	141	35	106	
Ibagué	40	40		
Piedras	7	7		
Doima	77	77		
Purificación	92,5	60	32,5	
Chicoral	25		25	
SUB-TOTAL	822,5	530	292,5	
<u>HUILA</u>				
Aipe	90	50	40	
Neiva	67	67		
Palermo	14	14		
Tello	82	82		
Yaguará	18	18		
SUB-TOTAL	271	231	40	
<u>VALLE</u>				
Candelaria	55	55		
Caloto	35	20		15
Jamundí	37	37		
Puerto Tejada	38	38		
Santander de Quilichao	10			10
SUB-TOTAL	175	150		25
T O T A L	1.268,5	911	332,5	25

TABLA 2.- Producción de Semilla Certificada y estimativo del área a sembrarse con dicha semilla

Variedad	Area inscrita de Certificación (Hect.)	Rechazo %	Area aprobada (hect.)	Semilla Certificada Kg.	Densidad siembra Kg/hect.	Area sembrada con semilla certificada
<u>TOLIMA</u>						
Bbt. 50	530.0	36.42	337.0	80.000.0	150	533.30
Tapuripa	292.5	90.09	29.0	----	150	---
<u>HUILA</u>						
Bbt. 50	231.0	16.89	192.0	113.687.5	150	757.91
Tapuripa	40.0	100.00	0	----	150	---
<u>VALLE</u>						
Bbt. 50	150.0	25.34	112.0	170.000.0	150	1.133.33
ICA-10	25.0	60.00	10.0	----	150	---
<u>T O T A L</u>						
Bbt. 50	911.0	29.64	641.0	363.687.5	150	2.424.54
Tapuripa	332.5	91.28	29.0	0	150	---
ICA - 10	25.0	60.00	10.0	----	150	---
T O T A L	1.268.5	46.40	680.0	363.687.5	150	2.424.54

TABLA 3.- Datos obtenidos en los análisis de laboratorio en semilla certificada.

VARIEDAD	Pureza %	Materia Inerte %	Germinación %	Humedad %	Granos Arroz rojo /kilo	Semillas Malezas /kilo	% Semillas manchadas por hongos	% Semillas da ñadas por insectos.
<u>VALLE</u>								
Bluebonnet 50	97.7	2.3	85.7	12.6	0.2	0.9	1.3	0.1
<u>TOLIMA</u>								
Bluebonnet 50	98.1	1.9	96.9	11.9	0.6	1.0	1.0	0.2
<u>HUILA</u>								
Bluebonnet 50	98.7	1.3	91.0	13.0	0.2	1.8	0.7	0.2
PROMEDIO	99.1	1.8	91.2	12.5	0.3	1.2	1.0	0.2

FERTILIZACION DEL ARROZ EN SUELOS DE SABANA EN EL META

Eric Owen 1/

1 - INTRODUCCION

Por ser el arroz el cultivo de mayor importancia en la zona del Departamento del Meta, el programa de suelos ha llevado a cabo una serie de experimentos en diversas haciendas tratando de establecer las prácticas de fertilización más adecuadas para la región y así poder dar las recomendaciones como guía a los agricultores para su mejor aprovechamiento de los fertilizantes.

2 - RESPUESTA DEL ARROZ A LA FERTILIZACION

Los suelos dedicados en la actualidad al cultivo del arroz se caracterizan por ser planos, arcillosos y con facilidades de riego, lo cual favorece el desarrollo de dicho cultivo. Además cuentan estos suelos con algunas propiedades químicas que son desfavorables para el arroz, como la baja fertilidad o pobreza de los suelos, como se muestra a continuación.

o Rangos de fertilidad de los suelos de sabana:

MO%	0.2 - 6.1	Ca ⁺⁺	0.4 - 0.8	me/100 gr. de suelo.
N %	0.05 - 0.15	Mg ⁺⁺	0.12 - 0.90	"
P (ppm)	1.3 - 5.0	Na ⁺	0.07 - 0.52	"
K %	0.10 - 0.15 me/100 gr. de suelo.	Al ⁺⁺⁺	3.0 - 5.0	"

Tienen un pH de 4.0 a 5.0 y una Capacidad Intercambio de Cationes 8.0 - 15.0

En vista de que los análisis químicos muestran niveles tan bajos de fertilidad para todos los elementos necesarios a la planta, se han hecho estudios sobre nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, elementos menores y sílice.

1/ Asociado del Programa de Suelos, en el C.N.I.A. "La Libertad"

Los resultados de los ensayos realizados hasta el presente en la Hacienda Pachaquiario (Puerto López) nos indican que:

- 1o.- Al hacer aplicaciones de bajas cantidades de cal (1 ton.) hay una respuesta aproximada de 500 Kg. de incremento en la producción.
- 2o.- Cuando se fertiliza con nitrógeno la producción aumenta considerablemente.
- 3o.- Cuando se fertiliza con fósforo la producción aumenta también.
- 4o.- Pero cuando se aplican el nitrógeno y el fósforo se obtiene una producción muy superior a la obtenida con cada uno de ellos.
- 5o.- De los resultados obtenidos se han tomado las dosis más aconsejables para nitrógeno y fósforo que son: 50 Kg. de N y 150 Kg. de P₂O₅ por hectárea ó 100 Kg. de N y 75 Kg. de P₂O₅; con estas fertilizaciones se obtuvieron en IR-8 producciones de 5.2 y 5.8 Ton/hect. respectivamente.
- 6o.- Se observa un ligero aumento en la producción cuando se adicionan 100 Kg/hect. de K₂O.
- 7o.- No se encuentran respuestas a las aplicaciones de magnesio, elementos menores y sílice.

*** **

INFLUENCIA DE CUATRO NIVELES DE NITROGENO EN LA PRODUCCION DE LA VARIEDAD DE ARROZ ICA-10

(César P. Martínez y Manuel J. Rosero)

1 - INTRODUCCION

El consumo anual de fertilizantes en el mundo ha aumentado considerablemente, pero en la mayor parte de América Latina aún se emplean pequeñas cantidades. En cuanto se relaciona a Colombia, dicho uso se viene incrementando año tras año, debido a que el agricultor cada vez se convence más de los beneficios que recibe cuando fertiliza sus cultivos.

En el cultivo del arroz son pocos los estudios de fertilización hechos en el país y destinados a precisar los requerimientos reales de fertilizantes necesarios para una buena producción.

De los principales elementos, tales como el nitrógeno, fósforo y potasio, el más importante en la producción del arroz, es el nitrógeno. La respuesta del arroz al nitrógeno en una zona determinada, varía según la clase de suelo, variedad, sistema de cultivo y cantidad de luz solar disponible.

El presente trabajo tiene como objetivo, dar una mejor orientación acerca de los requerimientos de nitrógeno de la nueva variedad de arroz, ICA-10, cultivada bajo condiciones de riego.

2 - MATERIALES Y METODOS

Durante el segundo semestre de 1967 y los dos semestres de 1968 se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Palmira, un estudio tendiente a determinar la cantidad de nitrógeno más adecuada para obtener una mayor producción con la variedad de Arroz ICA-10.

Los suelos donde se localizó el experimento pertenecen a la serie "00" de textura arcillosa y buenas propiedades físicas. Tiene un pH de 7.0 y un contenido de materia orgánica de 6.10%. Son suelos ricos en fósforo y potasio y tienen una capacidad de intercambio de cationes de 37.2 miliequivalentes por 100 gramos de suelo. En estos suelos el arroz no responde a las aplicaciones de fósforo y potasio y, por lo tanto, no fueron incluidos en este estudio.

Se emplearon los niveles de 50, 100, 150 y 200 Kg. de nitrógeno puro por hectárea. Como fuente se usó Urea del 46%, la cual se aplicó al voleo en dos épocas: a los 30 y a los 70 días después de la siembra.

El diseño experimental fué el de bloques al azar con dos replicas y las parcelas tuvieron un tamaño de 197 m².

La siembra se hizo a mano, chorro seguido, en surcos separados a 30 cm. entre sí, usando una densidad de 150 Kg. de semilla por hectárea.

El arroz estuvo sumergido en agua desde los 25 días de edad hasta la época de cosecha, drenando por un día durante las aplicaciones de nitrógeno. Las malezas gramíneas se controlaron con Stam F-34, empleando una dosis de 2.5 galones por hectárea. No se presentaron malezas de hoja ancha.

Se presentó un ataque de cogollero y minador de la hoja a los veinte días de edad de las plantas. Estas plagas se controlaron con una aplicación de Toxafeno DDT 40-20 empleando una dosis de 1 galón por hectárea.

La cosecha se hizo a mano con hoz y se trilló. El arroz antes de pesarlo fué sometido a secamiento y limpieza.

3 - RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos de producción correspondientes al segundo semestre de 1967 y los dos semestres de 1968 se presentan en la Tabla 1. Las producciones del segundo semestre de 1967 y primer semestre de 1968 fueron similares y superiores a las producciones obtenidas en el segundo semestre de 1968.

Se observaron diferencias en producción entre los diferentes niveles de nitrógeno en cada semestre, pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas cuando se hizo el análisis de variancia individual por semestre.

Teniendo en cuenta que las diferencias en producción entre el nivel de 50 Kg. de nitrógeno por hectárea y los niveles de 100, 150 y 200, fueron mayores de una tonelada de arroz, se hizo el análisis de variancia combinando los datos de los tres semestres. Los resultados de este análisis se presentan en la Tabla 2. Se encontraron diferencias significativas al nivel del 5% para tratamientos.

Con el fin de determinar las diferencias significativas de producción entre tratamientos se hizo la prueba de la diferencias mínima significativa. En la Tabla 3 se presentan los resultados. Las diferencias en producción de los promedios obtenidos con 100, 150 y 200 Kg. de nitrógeno por hectárea no fueron significativas entre sí, pero todas fueron superiores y significativas al nivel del 5% con respecto a la producción obtenida con 50Kg. de nitrógeno por hectárea.

Tabla 1.- Respuesta de la variedad de arroz ICA-10 a diferentes niveles de nitrógeno.

Niveles de N. Kg/hect.	Rendimiento en Kg/hect. (1)			Promedio General Kg./hect.	Incremento de Producción Kg./hect.(3)	Indice %
	1967-B(2)	1968-A (2)	1968-B(2)			
50	7.129	7.874	4.323	6.441	-----	100,0
100	8.883	8.461	5.711	7.685	1.244	119,3
150	10.448	7.943	6.607	8.333	1.892	129,3
200	9.102	7.640	6.119	7.620	1.179	118,3

(1) Promedio de dos replicaciones.

(2) A = Primer semestre; B = Segundo semestre.

(3) En comparación a la producción obtenida con 50 Kg. de nitrógeno por hectárea.

Tabla 2.- Análisis de variancia combinando la producción de los tres semestres.

FUENTES DE VARIACION	G.L.	G.M.
Semestres	2	21.028
Tratamientos	3	4.555 *
Tratamientos x Semestres	6	0.869
Error	9	0.645

* Valor de " F " obtenido, significativo al nivel del 5%.

Tabla 3.- Prueba de la diferencia mínima significativa.

NIVELES DE NITROGENO Kg./hect.	PRODUCCION MEDIA Kg./hect. (1)
50	6.441
100	7.685 a
150	8.333 a
200	7.620 a

D.M.S. al 5% = 0.908

- (1) Los promedios que llevan la letra "a" no fueron estadísticamente diferentes entre sí. Pero cada uno de ellos fué significativamente diferentes de la producción media obtenida con 50 Kg. de nitrógeno por hectárea.

La mayor producción correspondió al nivel de 150 Kg. de nitrógeno por hectárea, que fué de 8.333 Kg. Esta producción representa un aumento del 29.3% con respecto a la producción obtenida con 50 Kg. de nitrógeno por hectárea. Igualmente, es mayor en un 10% a la producción obtenida con 100 ó 200 Kg. de nitrógeno por hectárea.

A pesar de que las diferencias en producción entre los niveles de 100 y 150 Kg. de nitrógeno por hectárea no fueron estadísticamente significativas, económicamente resulta remunerativo fertilizar con 150 Kg. de nitrógeno. En la Tabla 4 se presenta un análisis económico de la fertilización nitrogenada sobre la producción de la variedad de arroz, ICA-10. Para este análisis se tomó como base de comparación el valor de la producción obtenida con 50 Kg. de nitrógeno por hectárea. Con 100 Kg. de nitrógeno hubo un incremento de 1.244 Kg. de arroz en cáscara por hectárea, los cuales, tienen un valor de \$ 1.928.20 pesos. Este incremento, descontando el valor de los 50 Kg. adicionales de nitrógeno, representa una ganancia neta de \$ 1.715.15 pesos más por hectárea. Con 150 Kg. de nitrógeno la ganancia neta aumentó a \$ 2.506.60 pesos. En cambio, con 200 Kg. de nitrógeno la ganancia fué inferior a la obtenida con 100 Kg. de nitrógeno. Esto indica que cantidades de nitrógeno mayores de 150 Kg. por hectárea no son económicamente remunerativas cuando se cultiva la variedad ICA-10.

4 - CONCLUSIONES

La nueva variedad de arroz ICA-10 tiene una alta respuesta a las aplicaciones de Nitrógeno. En los suelos del Valle del Cauca de la serie "00" se recomienda aplicar 150 Kg. de nitrógeno puro por hectárea en dos épocas. Dividir la cantidad total de nitrógeno en dos partes iguales y aplicar cada parte a los 30 y 70 días después de la siembra. En caso de que se presenten síntomas de la enfermedad "Bruzone" o "Piricularia" se recomienda disminuir la cantidad de nitrógeno en la segunda aplicación.

De los resultados del análisis económico se concluye que en la variedad de arroz ICA-10 la fertilización nitrogenada, es económicamente remunerativa. Las ganancias son mayores cuando se fertiliza con 150 Kg. de nitrógeno por hectárea.

*** ***

Tabla 4. Análisis económico de la producción de la variedad de arroz ICA-10 referente a la fertilización con nitrógeno.

Niveles de Nitrógeno Kg/hect.	Producción Kg./hect.	Valor de la Producción \$	Incremento de Producción(1) Kg/hect.	Valor del incremento(2) \$	Valor del Nitrógeno(3) \$	Valor adicional del nitrógeno (4) \$	Ganancia neta adic. (5) \$
50	6.441	9.983.55			213.05		
100	7.685	11.911.75	1.244	1.928.20	426.10	213.05	1.715.15
150	8.333	12.916.15	1.892	2.932.60	639.15	426.10	2.506.50
200	7.620	11.811.00	1.179	1.827.45	852.20	639.15	1.188.30

- (1) Incremento de la producción con relación a la obtenida con 50 Kg. de nitrógeno por hectárea.
- (2) Se multiplica el numeral 1 por \$ 1.55 (precio de sustentación de IDEMA para arroz en cáscara de ICA-10, clase C).
- (3) Se utilizó Urea del 46%, cuyo precio fué de \$ 1.96 el kilogramo.
- (4) Valor adicional del nitrógeno con respecto al nivel de 50Kg. de nitrógeno por hectárea.
- (5) Diferencia entre el valor del incremento y valor adicional del nitrógeno = Ganancia adicional con relación a la producción obtenida con 50 Kg. de nitrógeno por hectárea.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA DE FITOPATOLOGIA EN ARROZ EN LA LIBERTAD

Oscar D. Puerta

1 - CONTROL DEL AÑUBLO DEL ARROZ (PIRICULARIA ORYZAE) POR MEDIO DE RESISTENCIA GENETICA Y FUNGICIDAS

Las pérdidas causadas por las enfermedades foliares en arroz son muy variables, cuando las condiciones son favorables para el desarrollo del hongo (altas aplicaciones de N., variedad susceptible, alta humedad), el "añublo" puede causar grandes pérdidas o la completa destrucción del cultivo.

En el departamento del Meta el "añublo" tiene mayor incidencia sobre la reducción de los rendimientos de la cosecha de arroz. Las actividades realizadas por el Proyecto de Fitopatología para el control del "añublo" del arroz en el C.N.I.A. "La Libertad" en el primer semestre de 1969 se pueden dividir así:

Pruebas de resistencia de variedades y líneas de arroz al "añublo".

Control químico del "añublo" del arroz.

2 - PRUEBAS DE RESISTENCIA DE VARIEDADES Y LINEAS DE ARROZ AL AÑUBLO

2.1 Líneas segregantes.

Se probaron un total de 4.545 líneas segregantes. En la Tabla 1 se discriminan las líneas de acuerdo al grado de susceptibilidad siendo calificadas según la escala de 1 a 7 (1 sin mostrar síntomas de la enfermedad, 7 necrosis total de las hojas por causa de las pústulas coalescentes).

2.2 Líneas de observación.

Se probaron un total de 188 líneas de observación. En la Tabla 1 aparece la discriminación de acuerdo al grado de susceptibilidad.

2.3 Líneas en ensayos de rendimiento.

Se probaron un total de 84 líneas de ensayos de rendimiento. En la Tabla 1 aparece la discriminación de las líneas de acuerdo al grado de susceptibilidad al "Bruzone".

Tabla 1. Distribución de las 4.545 líneas segregantes, 188 líneas de observación y 84 líneas avanzadas en ensayos de rendimiento de acuerdo al grado de susceptibilidad a Piricularia oryzae.

Calificación escala 1 - 7	No. de líneas segregantes	No. de líneas de observación	No. de líneas avanzadas en ensayos de rendimiento
7	218	0	0
6	437	3	0
5	647	10	12
4	1.404	40	22
3	1.276	46	26
2	762	88	24
1	60	1	0
R +	116		
S +	11		

+ En 127 líneas, cuando el grado de afección era de 1 ó 2 se les calificó como resistentes (R) y cuando era de 5 o superior a 5 se les calificó como susceptibles (S).

Se utilizó como testigo susceptible la variedad Fany que presentó un grado de ataque de 7. Como testigo resistente se utilizó la selección del cruce de Napal x Takao-iku 18 cuyo pedigree es el siguiente: T319E-2M-2M-1M-2M. La susceptibilidad del testigo resistente osciló entre 1 y 2.

3 - CONTROL QUIMICO DEL AÑUBLO DEL ARROZ

Se realizaron 5 experimentos en el primer semestre de 1969, distribuidos así:

<u>Nombre del experimento</u>	<u>Número de experimentos</u>
A - Combinación de fungicidas para el control del "añublo" del arroz.	2
B - Evaluación de fungicidas solos para el control del "añublo" del arroz.	2
C - Evaluación de los fungicidas más promisorios para el control del "añublo" del arroz.	1

En la Hacienda Pachaquiario se realizó el experimento correspondiente a evaluación de fungicidas solos para el control del "añublo" del arroz. Se utilizó la variedad IR-8. Los fungicidas y dosis utilizadas se presentan en la Tabla 2. El principal objetivo de este experimento fué evaluar la eficiencia de varios fungicidas para proteger el arroz del ataque del hongo Piricularia oryzae en el cuello de la espiga.

Se hicieron tres aplicaciones. La primera cuando empezaban a salir las primeras espigas. La segunda cuando había espigado aproximadamente el 80% de las plantas y la tercera 8 días después de la segunda.

En la Tabla 3 se dan los resultados de producción obtenidos con los diferentes productos.

Se puede observar que las parcelas tratadas con Blastín, Bla-S e Hinosan tuvieron una producción superior en dos toneladas respecto al testigo. Este experimento es continuado a fin de sacar una conclusión definitiva.

Tabla 2. Lista de fungicidas y dosis usadas en el experimento 3C

Nombre del Producto	Dosis empleada
Hinosan	1.25 lts/ha.
Bla-S	1.50 kgs/ha.
Kasumin	1.50 kgs/ha.
Blastin	1.50 kgs/ha.
Difencafentin	0.70 kgs/ha.
Daconil	3.10 kgs/ha.
Manzate D	3.10 kgs/ha.
1991	1.20 kgs/ha.
Dithane M22	3.10 kgs/ha.

Tabla 3. Rendimientos en Kg/ha. de los tratamientos probados en el experimento evaluación de fungicidas para el control del "añublo" del arroz con la IR 8.

Producto	Kg./hect.
Blastin	6.738
Bla-S	6.626
Hinosan	6.371
Kasumin	5.744
Dithane	5.559
1991	5.452
Daconil	5.335
Decafentin	5.286
Manzate D	5.149
Testigo	4.449

**CONTROL QUIMICO DEL AÑUBLO DEL ARROZ CAUSADO POR
PIRICULARIA ORYZAE CAV., BAJO LAS CONDICIONES DEL
VALLE GEOGRAFICO DEL RIO CAUCA**

Gabriel Córdoba B. 1/

1 - INTRODUCCIÓN

La enfermedad conocida como "añublo" o "Bruzone" del arroz está considerada actualmente como el principal problema fitosanitario del cultivo en Colombia. Causa pérdidas de consideración en todas las zonas productoras del grano en el país, alcanzando los mayores niveles en la región de los Llanos Orientales y en ciertas zonas de la Costa Atlántica.

Diversos factores inciden en la acentuación del problema. Entre éstos sobresalen los siguientes:

- 1.- Todas las variedades de arroz cultivadas en el país son susceptibles al ataque de P. oryzae.
- 2.- La enorme variabilidad que exhibe el hongo, manifestada por la existencia de numerosas razas fisiológicas, 14 de las cuales se han identificado en el país. Este hecho dificulta enormemente la obtención de variedades resistentes a todas las razas presentes.
- 3.- Ocurrencia de condiciones ambientales particularmente favorables al patógeno, durante la época de mayor cultivo en algunas zonas del país.

2 - MATERIALES Y METODOS

A partir de 1967 se iniciaron ensayos con el objeto de estudiar la posibilidad de control de la enfermedad mediante la aplicación de fungicidas.

Los fungicidas en estudio pueden incluirse en dos grupos generales así: 1) fungicidas de acción específica contra P. oryzae (antibióticos, fosforados y clorinados orgánicos) y 2) fungicidas de amplio espectro de acción (carbonatos, mercuriales, clorinados orgánicos y sales de estaño).

1/ Fitopatólogo Asistente, Programa Nacional de Fitopatología
I.C.A. - C.N.I.A. "Palmira".

Los productos se aplican solos y en combinaciones binarias que incluyen siempre un producto de acción específica contra P. oryzae.

Los factores para evaluar la acción de los fungicidas en estudio fueron: porcentaje de panículas atacadas en el cuello según la escala de Horsfall-Barratt.

El diseño experimental empleado fué de bloques al azar y los ensayos estuvieron localizados en lotes comerciales situados en zonas donde se presentan con regularidad ataques de P. oryzae.

Se hicieron 3 aplicaciones de los productos así: una al notarse inicio de infección foliar en el cultivo, la segunda en la época precisa del "embuchamiento" y la tercera 8-10 días después de efectuada la anterior cuando se estimó que habían salido de la cobertura de la hoja bandera aproximadamente el 80% de las panículas.

Las aspersiones se realizaron con una bomba de espalda a motor "MICRONISAIR" empleándose un volumen de aplicación equivalente entre 750 y 1.000 Lt/ha.

Los factores de evaluación de los productos en estudio fueron: 1) Porcentaje de infección foliar y/o porcentaje de panículas atacadas en el cuello 10 días después de la última aplicación y 2) rendimiento final de arroz en cáscara. Se realizaron también observaciones sobre fitotoxicidad de los productos en estudio.

En el transcurso de los ensayos se presentó un ataque severo de P. oryzae en Santander de Quilichao (67-B) y de moderado a severo en Ginebra (68-A), lo cual permitió evaluar la acción de los productos. Se notaron también algunos efectos fitotóxicos que se detallan en las tablas de resultados.

3 - RESULTADOS

Los resultados obtenidos se consignan en las tablas 1, 2 y 3.

Los resultados hasta ahora obtenidos bajo las condiciones del Valle geográfico del río Cauca, demuestran la factibilidad de controlar aceptablemente con aplicaciones oportunas de fungicidas, la enfermedad conocida como "añublo" ó "Bruzzone" del arroz causada por Piricularia oryzae, cuando las lesiones de infección no son excesivamente severas.

La severidad de la infección que está determinada principalmente por el tipo y cantidad de inóculo del hongo presente y por la presencia de condiciones ambientales especialmente favorables para

Tabla 1.- Rendimiento en arroz paddy y % de infección foliar, con aplicación de combinación de fungicidas para control del añublo del arroz (Var. Bluebonnet 50) - Santander de Quilichao 67-B.

PRODUCTO	Dosis Lt. ó Kg./Ha.	% de Infección foliar(1)	Rendimiento en Kg./ha.
Blastín + Manzate	1.50 + 6.50	5.5	2.246
Bla-S + Dithane M-45	1.75 + 6.25	6.5 *	2.246 *
Bla-S + Daconil	1.75 + 6.50	2.5	2.233
Kasumín + Manzate	1.88 + 6.50	5.0	2.173
Blastín + Dithane M-45	1.50 + 6.25	6.8	2.140
Kasumín + Brestán	1.88 + 1.88	9.3	2.006 <u>3/</u>
Bla-S + 6334	1.75 + 1.25	3.3	1.806 <u>3/</u>
Blastín + 6334	1.50 + 1.25	8.0	1.753 <u>3/</u>
Kasumín + Dithane M-45	1.88 + 6.25	6.8	1.640
Bla-S + Bufen 30	1.75 + 2.38	2.5	1.620 <u>2/</u>
Bla-S + Manzate	1.75 + 6.50	5.3	1.520
Blastín + Daconil	1.50 + 6.50	2.5	1.508
Blastín + Bufen 30	1.50 + 2.38	1.5	1.476 <u>2/</u>
Blastín + Duter	1.50 + 6.25	5.8	1.446 <u>3/</u>
Blastín + Brestán	1.50 + 1.88	6.8	1.380 <u>3/</u>
Kasumín + Duter	1.88 + 6.25	5.0	1.300 <u>3/</u>
Bla-S + Brestán	1.75 + 1.88	3.0	1.220 <u>3/</u>
Bla-S + Duter	1.75 + 6.25	4.5	1.153 <u>3/</u>
Kasumín + Bufen 30	1.88 + 2.38	2.5	1.093 <u>2/</u>
Kasumín + Daconil	1.88 + 6.50	2.8	1.000
Testigo	—	61.7	546

* Promedio de cuatro replicaciones

1/ Se tomó según Índice de Horsfall-Barratt

2/ Presentaron alta fitotoxicidad foliar

3/ Presentaron moderada fitotoxicidad foliar.

Tabla 2.- Porcentaje de panículas atacadas en el cuello y rendimiento en arroz paddy con aplicación de combinación de fungicidas para control del añublo del arroz (Var. Mercurio)Ginebra 68-A.

PRODUCTO	Dosis Lt. ó Kg/ha.	Porcentaje de pa- nículas atacadas - en el cuello <u>1/</u>	Rendimiento en Kg/ha.
Hinosán + Antracol	1.13 + 0.75	3.0 <u>2/</u>	3.940 <u>2/</u>
Hinosán + Manzate-D	1.13 + 2.25	5.0	3.480
Hinosán + Daconil	1.13 + 2.25	2.0	3.426
Bla-S + Daconil	1.13 + 2.25	4.5	3.326
Bla-S + Manzate-D	1.13 + 2.25	4.5	3.306
Blastín + Antracol	1.13 + 0.75	6.5	3.273
Bla-S + Difolatán	1.13 + 1.88	6.5	3.266
Kasumín + Antracol	1.13 + 0.75	5.0	3.220
Hinosán + Difolatán	1.13 + 1.88	2.5	3.200
Bla-S + Antracol	1.13 + 0.75	3.0	3.200
Kasumín + Brestán	1.13 + 2.56	4.0 <u>3/</u>	3.086
Hinosán + Brestán	1.13 + 2.56	5.5 <u>3/</u>	3.020
Kasumín + Difolatán	1.13 + 1.88	3.5	3.000
Blastín + Manzate-D	1.13 + 2.25	5.0	2.993
Blastín + Daconil	1.13 + 2.25	4.5	2.940
Blastín + Brestán	1.13 + 2.56	10.5 <u>3/</u>	2.833
Kasumín + Manzate-D	1.13 + 2.25	1.8	2.786
Kasumín + Daconil	1.13 + 2.25	5.5	2.726
Blastín + Difolatán	1.13 + 1.88	8.0	2.546
Bla-S + Brestán	1.13 + 2.56	1.4 <u>3/</u>	2.506
Testigo	—	16.3	2.493

1/ Se tomó según el Índice de Horsfall-Barratt, realizando cuatro lecturas dentro de un área de 40 x 40 cm., en cada parcela de 20 m².

2/ Promedio de cuatro replicaciones.

3/ Presentaron leve fitotoxicidad foliar.

% Panículas atacadas en el cuello **	DMS	5% : 1.003	Rendimiento **	5% : 0.942
		1% : 1.334		1% : 1.254

Tabla 3.- Porcentaje de panículas atacadas en el cuello y rendimiento en arroz paddy con aplicación de fungicidas solos para control del añublo del arroz (Var. Mercurio) Ginebra 68-A.

PRODUCTOS	Dosis Lt. ó Kg/ha.	Porcentaje de panículas atacadas en el cuello <u>1/</u>	Rendimiento Kg/ha.
Hinosán	0.94	4.2 <u>2/</u>	2.546 <u>2/</u>
Kasumín	0.60	13.0	2.313
Daconil	2.63	22.0	2.286
Granosán L	1.13	12.0	2.220
Bla-S	1.13	19.5	2.200
Kasumín	1.13	8.5	2.160
Hinosán	0.56	11.5	2.093
Blastín	1.13	16.0	2.040
Bufen 30	0.45	1.0 <u>3/</u>	1.933
Bla-S	0.94	5.5	1.893
Daconil	2.25	44.0	1.880
Dithane M-45	2.63	37.0	1.860
Manzate D	2.25	31.0	1.846
Antracol	0.56	26.5	1.806
6334	0.94	31.0	1.793
Manzate D	2.70	25.0	1.780
Testigo	-	56.0	1.746
Granosán L	0.60	38.5	1.680
Dithane M-45	2.25	42.0	1.633
Blastín	0.60	33.0	1.600
Duter	1.88	37.0	1.593
Antracol	0.75	40.5	1.540
6334	0.75	23.5	1.526
Bufen 30	0.60	1.0 <u>3/</u>	1.493

1/ Se tomó según el Índice de Horsfall-Barratt, realizando cuatro lecturas dentro de un área de 40 x 40 cm., en cada parcela de 20 m².

2/ Promedio de cuatro replicaciones.

3/ Presentaron alta fitotoxicidad foliar.

Porcentaje de panículas atacadas en el cuello**	DMS	5% : 1.544	Rendimiento* DMS	5% 0.833
		1% : 2.046		1% 1.170

el desarrollo del patógeno en cuanto a precipitación, humedad y temperatura se refieren, son factores muy difíciles de precisar y prever en las regiones tropicales.

Los productos que hasta el presente se han comportado mejor en el control de P. oryzae, son del grupo de acción específica, sobresaliendo los fungicidas Hinosán (O-etil S.S difeniltiofosfato), Bla-S (Blasticidina-S), Kasumín (Kasugamycín) y Blastín (Pentaclorobenzil - alcohol), empleados solos y en algunas combinaciones con productos de amplio espectro.

*** ***

INFORME SOBRE EL CONTROL QUIMICO DEL BRUZONE EN LOS LLANOS ORIENTALES DURANTE 1969

Pedro Sánchez Neira

I - INTRODUCCION

En este año inició actividades el Programa de Fitopatología en este Centro y los trabajos se proyectaron preferencialmente a continuar los ensayos de evaluación de fungicidas que la Sección de Arroz de este Centro venía realizando desde 1965 con la finalidad de encontrar una solución de emergencia y a corto plazo a la enfermedad "Bruzone", "Yelo" ó "Añublo", ocasionada por el hongo Piricularia oryzae Cav., mientras el Programa de Arroz entrega variedades resistentes para esta zona.

Las variedades sembradas en forma comercial, Bluebonnet 50, Tapuripa, Mono Olaya, Fortuna, Japón, Salvatucasa, son altamente susceptibles al patógeno en esta importante zona arrocera.

La frecuencia de la enfermedad es independiente al sistema utilizado para la siembra y a las prácticas de riego o de secano.

Se ha observado que las épocas del ciclo vegetativo donde es más intenso el ataque ocurre:

- a) al iniciarse el "macollamiento"
- b) al iniciarse el "embuchamiento"
- c) cuando ocurre el 90 o 100% de la floración.

También se observa una mayor incidencia de ataque cuando ocurre una aplicación excesiva de nitrógeno y cuando la floración ocurre en los meses de más lluvias del año, como aquellos cultivos que se adelantan próximos a las estribaciones de la cordillera Oriental y en las vegas de los ríos.

Los lotes en general estuvieron atacados por el hongo Piricularia oryzae Cav. registrándose el mayor ataque en la época comprendida de los 30 a 40 días. En los ensayos adelantados en el CNIA "La Libertad" se observaron síntomas del disturbio conocido como el "anaranjamiento" a partir de los 30 días del ciclo vegetativo.

En repetidas ocasiones después de las aplicaciones de los productos, se registraron intensas lluvias, tanto en los ensayos de el CNIA "La Libertad" como en la Hacienda "El Boquerón"

Se observó efecto fitotóxico con los productos Buffen 30 y Brestán.

Al efectuar las aplicaciones con el producto Hinosan los obreros sufrieron síntomas de intoxicación.

2 - MATERIALES Y METODOS

El ensayo de fungicidas comprendió:

- 1a.- Observación de doce fungicidas en dos dosis.
- 2a.- Combinación con fungicidas, una dosis.
- 3a.- Ciclo de esparción, una dosis.

Para efectuar los ensayos se sembró la línea ICA 14 que se comporta en este medio como altamente susceptible. Se aplicó nitrógeno en dosis superiores a lo normal. Se localizaron los ensayos en el C.N.I.A. "La Libertad" y la Hacienda "Boquerón" (municipio de Cumaral),

3 - RESULTADOS

A. Ensayo para conocer el fungicida y la dosis más eficaz para controlar la enfermedad.

Epoca de aplicación. - Se hicieron dos aplicaciones, la primera cuando se inició la formación de la panoja y la segunda 7 días después del 90% de la floración. (Tabla 1).

A los 30 días del ciclo vegetativo se inició un fuerte ataque del hongo Piricularia oryzae Cav., como consecuencia del apareamiento de la enfermedad, hubo necesidad de una aplicación en las parcelas.

B. Combinación de fungicidas.

Epocas de aplicación. - Se hicieron dos aplicaciones, la primera cuando se inicia la formación de la panoja y la segunda 7 días después del 90% del panojamiento. (Tabla 2).

C. Ciclo de aspersion de fungicidas.

Epocas de aplicación. - Se hicieron las siguientes aplicaciones:

- a) Aplicaciones cada 8 días durante el primer mes, comenzar 8 días después de la siembra, y luego cada 15 días hasta la maduración.
- b) Aplicación cada 30 días, desde los 30 días después de la siembra hasta la maduración.
- c) Aplicación cada vez que se observa principios de alguna enfermedad foliar según criterio técnico, (Tabla 3).

TABLA 1. Producción de la línea ICA 14 con diferentes fungicidas empleados en el control del "Bruzone" en los Llanos Orientales.

Nombre del producto	Dosis %	Lugares y producción Kg/ha.		
		La Libertad	El Boquerón	Promedio
Antracol	0.075	758	894	826
"	0.1	632	1.046	836
Hinosan	0.075	954	1.740	1.347
"	0.125	1.051	1.909	1.480
Sandoz-6334	0.1	627	749	688
"	0.125	668	790	729
Blasticidin S	0.125	541	1.375	958
"	0.15	577	1.330	943
Blastín	0.125	581	846	713
"	0.15	518	837	677
Kasumin	0.125	890	1.812	1.351
"	0.15	927	1.760	1.343
Duter	0.20	476	793	634
"	0.25	590	869	729
Daconil	0.30	765	822	783
"	0.35	820	825	822
Buffen 30	0.06	801	1.216	1.008
"	0.08	701	975	838
Manzate-D	0.30	556	974	765
"	0.36	589	1.376	982
Granosan-L	0.125	615	884	749
"	0.15	613	791	702
Dithane M-45	0.30	624	1.172	898
"	0.35	455	937	696
Testigo	0.00	548	1.075	811
Testigo	0.00	524	917	720

Con los fungicidas Hinosan y Kasumin se reportaron los mayores rendimientos, superando significativamente (1%) al testigo y entre los dos fungicidas no hubo diferencias estadísticamente significativas.

TABLA 2. Producción de las líneas ICA14 con diferentes combinaciones de fungicidas empleados en el control del "Bruzone" en los Llanos Orientales.

Nombre del producto	Dosis %	Lugares y producción Kg/ha.		Promedio
		La Libertad	El Boquerón	
Bla-S + Antracol	0.15 + 0.1	658	1.450	1.054
Bla-S + Daconil	0.15 + 0.3	675	2.066	1.370
Bla-S + Difolatan	0.15 + 0.25	729	1.600	664
Bla-S + Brestan	0.15 + 0.05	800	935	867
Bla-S + Manzate D	0.15 + 0.30	1.780	1.269	1.524
Bla-S	0.15	668	860	764
Blastin + Antracol	0.15 + 0.1	782	1.354	1.068
Blastin + Daconil	0.15 + 0.3	960	1.046	1.003
Blastin + Difolatan	0.15 + 0.25	939	877	908
Blastin + Brestan	0.15 + 0.05	800	917	853
Blastin + Manzate D	0.15 + 0.30	898	1.305	1.101
Blastin	0.15	827	964	895
Kasumin + Antracol	0.15 + 0.1	2.216	1.745	1.980
Kasumin + Daconil	0.15 + 0.3	1.155	1.572	1.363
Kasumin + Difolatan	0.15 + 0.25	890	1.643	1.266
Kasumin + Brestan	0.15 + 0.05	1.058	1.047	1.052
Kasumin + Manzate D	0.15 + 0.30	1.358	1.168	1.263
Kasumin	0.15	1.091	1.189	1.140
Hinosan + Antracol	0.15 + 0.1	1,292	2.063	1.677
Hinosan + Daconil	0.15 + 0.3	1.197	1.672	1.434
Hinosan + Difolatan	0.15 + 0.25	984	1.664	1.324
Hinosan + Brestan	0.15 + 0.05	1.300	740	1.020
Hinosan + Manzate D	0.15 + 0.30	2.278	2.039	2.158
Hinosan	0.15	961	1.222	1.091
Testigo	0.00	849	1.300	1.074
Testigo	0.00	801	1.096	948

En las mezclas Hinosan + Manzate D; Kasumin + Antracol y Bla-S + Daconil se obtuvieron los mayores rendimientos y estadísticamente hubo diferencias con relación al testigo.

TABLA 3. Producción de la línea ICA 14 con diferentes fungicidas y tres ciclos de aspersion empleados en el control del "Bruzone" en los Llanos Orientales.

Nombre del producto	Dosis %	EPOCAS DE APLICACION Y PRODUCCION KG/HA.					
		- A -		- B -		- C -	
		La Libertad	Boquerón	La Libertad	Boquerón	La Libertad	Boquerón
6334	0.1	910	778	1.117	391	717	895
Bla-S	0.15	1.021	1.394	1.173	942	1.448	1.311
Hinosan	0.15	1.368	1.405	889	1.561	1.667	1.326
Blastin	0.15	701	881	883	1.317	954	1.058
Kasumin	0.15	1.459	1.187	1.671	1.519	1.641	1.506
Brestan	0.05	711	888	763	1.289	939	1.100
Daconil	0.30	851	1.018	721	1.255	849	890
Buffen 30	0.06	1.052	1.173	885	1.273	1.012	1.274
Manzate D	0.30	812	881	920	1.092	1.305	1.007
Granosan L	0.15	839	1.162	1.019	1.247	866	1.219
Dithane M-45	0.30	855	1.157	1.061	988	832	1.121
Testigo	0.00	740	1.035	694	1.016	586	984

Estadísticamente no hubo diferencia en rendimientos en los tres ciclos de aspersion a los niveles del 5% y 1%.

DETERMINACION DE LA TEMPERATURA DE GELATINIZACION EMPLEANDO ARROZ DESCASCARADO

Concepción Sánchez y Manuel J. Rosero

1 - INTRODUCCION

Siendo el arroz un producto de primera necesidad en el consumo mundial, el estudio de sus características agronómicas para un mayor rendimiento y mejoramiento del producto, se hace cada día más necesario. Dentro de estas características se halla la calidad culinaria, la cual es muy importante en una variedad mejorada.

La calidad culinaria del arroz está determinada por diversos factores, entre ellos, la absorción de agua y el contenido de amilosa del grano son factores que tienen influencia directa.

Para determinar la absorción de agua se utiliza la prueba de la digestión alcalina. Con esta prueba se determina la temperatura de gelatinización, que es aquella a la cual el arroz empieza a absorber agua (hincharse) al cocinarse.

La prueba de la digestión alcalina es fácil, rápida y permite con pequeñas cantidades de semilla, analizar plantas individuales en generaciones tempranas. En los Estados Unidos y Filipinas utilizan arroz molinado para la prueba de la digestión alcalina. Sin embargo, entre nosotros no es posible por el momento utilizar arroz molinado por carecer de un molino adecuado para procesar muestras muy pequeñas de arroz. Para obviar esta dificultad fué necesario determinar la temperatura de gelatinización en variedades de calidad culinaria conocida, utilizando arroz descascarado.

En este artículo se presentan resultados de la temperatura de gelatinización utilizando arroz descascarado. Así mismo, se presentan correlaciones de la dispersión del grano obtenida con arroz molinado y arroz descascarado.

2 - MATERIALES Y METODOS

A fin de someter el material genético a la prueba de la digestión alcalina, empleando arroz descascarado, fué necesario hacer unas pruebas preliminares con variedades de calidad culinaria conocida. En estas pruebas preliminares se utilizaron las variedades IR-8, Bluebonnet 50, Dawn y CPSLO. Estas variedades se descascararon y fueron sometidas a la prueba de la digestión alcalina.

Se preparó una solución de Hidróxido de Potasio (KOH) a una concentración de 1.7%. De esta solución se tomaron 10 cc. los cuales fueron colocados en cajas plásticas de 10 x 10 x 10 cm. Luego en cada caja plástica se colocaron 6 granos de arroz descascarado de cada variedad. Se hicieron dos replicaciones. Las cajas se colocaron en bandejas y se llevaron a una estufa graduada a 30°C en donde se dejaron por un tiempo de 23 horas. Posteriormente, las muestras fueron analizadas por su dispersión, teniendo en cuenta una escala que va de 1 a 7. Esta escala se interpreta como sigue:

- 1 : Grano antes de ser sometido a la prueba alcalina.
- 2-3 : Grano que presenta un hinchamiento o un ligero halo de dispersión.
- 4-5 : Grano que presenta un halo bien marcado de dispersión.
- 6-7 : Grano casi o totalmente desintegrado.

Una dispersión de 2-3 representa una temperatura de gelatinización alta (75 a 80°C). Esto indica que el arroz tiene una escasa absorción de agua al cocinar y a la vez, un bajo contenido de amilosa (13 a 21%). Debido a esto, el arroz es pegajoso después de cocinado.

Una dispersión de 4-5 representa una temperatura de gelatinización intermedia (69 a 74°C) y a la vez, una absorción intermedia de agua al cocinar. El contenido de amilosa del grano puede ser alto o bajo. Si es alto, entre un 23 a 28%, el arroz es seco y suelto después de cocinado y, si es bajo, entre un 11 a 22%, el arroz es pegajoso.

Una dispersión de 6-7 representa una temperatura de gelatinización baja (63 a 68°C). La absorción de agua es alta. El contenido de amilosa puede ser bajo (11 a 22%), intermedio (23 a 28%) o alto (29 a 35%). Si el contenido de amilosa es bajo, o intermedio el arroz es pegajoso o suelto, respectivamente. En cambio si es alto, el arroz es seco pero al enfriarse tiende a endurecerse.

Utilizando el método anteriormente descrito se determinó la temperatura de gelatinización con arroz descascarado en 186 líneas introducidas de Estados Unidos y Filipinas.

3 - RESULTADOS

Los resultados de la prueba preliminar con las variedades IR-8, Bluebonnet 50, Dawn y CPSLO se presentan en la Tabla 1. A estos resultados se llegó después de varias pruebas preliminares en las cuales se varió la concentración del KOH, la temperatura

Tabla 1.- Grado de dispersión y temperatura de gelatinización de cuatro variedades de arroz.

Variedades	Dispersión del Grano			Temperatura de gelatinización		
	Estados Unidos ^{1/}	Filipinas ^{1/}	Palmira ^{2/}	Estados Unidos ^{1/}	Filipinas ^{1/}	Palmira ^{2/}
IR - 8	7.0	7.0	7.0	Baja	Baja	Baja
Bluebonnet 50	5.0	5.0	4.7	Intermedia	Intermedia	Intermedia
Dawn	4.0	5.0	4.5	Intermedia	Intermedia	Intermedia
CPSLO	2.5	2.0	2.0	Alta	Alta	Alta

^{1/} Utilizando arroz molinado.

^{2/} Utilizando arroz descascarado.

de la estufa y el tiempo de permanencia de la muestra en la estufa. Con una solución de Hidróxido de Potasio (KOH) del 1.7% y con un tiempo de 23 horas de permanencia de la muestra dentro de la estufa graduada a 30°C, los resultados de dispersión del grano en las cuatro variedades fueron constantes y similares a los obtenidos con arroz molinado en Estados Unidos y Filipinas.

En base a estos resultados se procedió a determinar la temperatura de gelatinización en dos viveros, uno procedente de los Estados Unidos compuesto por 86 líneas y el otro procedente de Filipinas, formado por 100 líneas.

Para tener mayor confianza en el método, se calculó el coeficiente de correlación comparando los resultados de dispersión del grano aquí obtenidos con los resultados de dispersión obtenidos con arroz molinado en los dos países de origen.

Entre los datos de dispersión tomados en Estados Unidos y Palmira se encontró un coeficiente de correlación 0.91. Esta correlación fué positiva y significativa al nivel del 1%.

El coeficiente de correlación para la dispersión del grano tomada en Filipinas y Palmira fué de 0.90. Al igual que en el caso anterior, esta correlación fué positiva y significativa al nivel del 1%.

4 - CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados de este estudio, se concluye que mientras no se disponga de un equipo adecuado para molinar muestras pequeñas de arroz, se puede utilizar arroz descascarado para determinar la temperatura de gelatinización.

Con este análisis, se elimina en generaciones tempranas todo el material que presente una temperatura de gelatinización alta.

*** **

CONSIDERACIONES ACERCA DEL CULTIVO DEL ARROZ EN COSTA RICA

José Murillo Vargas ^{1/}

1 - INTRODUCCIÓN

El arroz, que se cultiva en Costa Rica desde la época colonial, constituye actualmente una de las principales actividades agrícolas.

Inicialmente el cultivo del arroz estuvo localizado en el Valle Central y se caracterizó por sus bajos rendimientos debido a prácticas culturales inadecuadas y al uso de variedades de baja producción. En las últimas décadas se ha operado un cambio en el desarrollo de esta importante actividad agrícola; de esta manera, los organismos de fomento de la producción decidieron impulsar este cultivo en las zonas bajas y planas al mismo tiempo que se realizaban los primeros esfuerzos con el fin de incrementar la mecanización agrícola y trabajos experimentales que condujeron al mejor conocimiento de plagas, enfermedades, uso de fertilizantes, herbicidas y variedades mejoradas.

2 - ZONAS ARROCERAS

De acuerdo con las condiciones ecológicas bajo las cuales crece el cultivo del arroz en Costa Rica pueden diferenciarse en orden de importancia cuatro zonas arroceras:

1). La zona del Pacífico Norte comprende la provincia de Guanacaste y la parte norte de la provincia de Puntarenas. Esta región se caracteriza por tener dos estaciones climáticas bien definidas: una seca de 6 meses y otra lluviosa que se inicia a partir de Mayo.

2). La zona del Pacífico Sur comprende el sur de la provincia de Puntarenas en el Litoral Pacífico. En esta región la época lluviosa se inicia a partir de los últimos días de mayo para terminar en febrero y presenta períodos secos en agosto.

^{1/} Ingeniero Agrónomo del Ministerio de Agricultura y Ganadería
Departamento de Agronomía, San José, Costa Rica.

3 y 4). Las zonas Norte de Alajuela, Heredia y Atlántica es tán influenciadas por los vientos alizos del Atlántico, lo que hace de ellas un clima tropical muy húmedo; se caracterizan por un largo período lluvioso. Generalmente se observa en estas zonas un descenso en la precipitación durante el mes de octubre.

Los suelos en las zonas antes descritas varían desde las limosas hasta las franco arcillosas y en las zonas, tanto del Pacífico Sur como del Atlántico y Norte de Alajuela y Heredia, se prefieren los suelos arenosos profundos y porosos debido a su más fácil manejo.

La época de siembra depende de las condiciones ecológicas de cada zona y del período vegetativo de las variedades. En el Pacífico Sur la siembra se realiza en Mayo y se usan variedades de período vegetativo largo debido a la imposibilidad de preparar el suelo a partir de junio por la intensidad de las lluvias; en ciertas ocasiones en que ocurren períodos secos en el mes de agosto se lo gran sembrar variedades precoces. En el Pacífico Norte se siembran tanto variedades de período vegetativo largo y corto. En el Atlántico y Norte de Alajuela y Heredia se realiza una siembra en Mayo y la segunda en Octubre.

El sistema de siembra usado en nuestro medio es en su mayoría de secano siendo el inundado solamente alrededor del 7%, sin embargo, en los últimos años los organismos estatales y privados encargados de dirigir la política agraria, han venido haciendo esfuerzos por establecer sistemas de riego que permitan la realización del cultivo de acuerdo con las técnicas modernas.

A partir de los últimos 9 años con la introducción de las variedades de Surinam de período vegetativo largo se hace difícil realizar dos siembras anuales, a menos que se combinen éstas con variedades precoces o con sorgos como segunda siembra.

3 - PROBLEMAS DEL CULTIVO

3.1 Plagas. - Los insectos causan pérdidas considerables en el cultivo del arroz y aunque es difícil hacer un estimativo exacto, se considera que los daños oscilan alrededor de 10% y en algunos casos pueden llegar hasta un 50%.

Entre los insectos que atacan el cultivo y que merecen men ción especial debido tanto a los daños directos como indirectos está la "chicharrita del arroz" ó Sogatodes orizicola, la cual ha venido incrementando la presencia de Hoja blanca en los últimos años al punto de causar graves daños en las plantaciones. Esta enferme

dad aunque presente en los cultivos de años anteriores, no se había considerado tan importante como en la fecha. También a causa de la presencia de este insecto, que ocasiona grandes pérdidas se ha observado en plantaciones muy atacadas una gran cantidad de "fumagina" (Capnodium sp.)

3.2 Enfermedades.- La incidencia de enfermedades fungosas causa grandes pérdidas, siendo más acentuadas cuando se cultivan variedades susceptibles bajo condiciones climáticas aptas para el desarrollo del patógeno. Toda vez que una enfermedad se ha establecido en un cultivo se considera antieconómico el tratamiento químico con el fin de controlarla. Generalmente, se usan métodos preventivos tales como el uso de variedades que presentan resistencia y el tratamiento de la semilla con fungicidas.

La enfermedad más importante del arroz en Costa Rica la incita el hongo Piricularia oryzae Cav. y su incidencia es mayor en las regiones arroceras del Pacífico Sur, Atlántico, Norte de Alajuela y Heredia donde la humedad relativa es muy alta. Cuando su ataque se presenta en los primeros estados de crecimiento, causa graves daños y en ocasiones produce la muerte total de la plantación. También son graves los daños causados en la base de las panojas.

Otra enfermedad importante es la causada por el hongo Helminthosporium oryzae, que se presenta atacando las plántulas recién germinadas produciendo fallas de importancia en la siembra, y daños en el follaje que pueden llegar a producir la muerte total de éstas; también se presenta en los granos demeritando la calidad del producto al mancharlos.

La Hoja blanca del arroz ha causado graves daños en los últimos 3 años y principalmente en las zonas arroceras poco desarrolladas como el Atlántico y Norte de Alajuela y Heredia, donde por diferentes razones no se controlan metódicamente los insectos vectores y aún se cultivan aunque en poca escala, variedades susceptibles tales como Bluebonnet 50, Centenario, Rexoro, Fortuna y Texas Patna.

También se presentan otras enfermedades, pero de menor importancia económica en las plantaciones de arroz.

3.3 Otro de los problemas en el cultivo del arroz son las malezas que compiten con éste tanto por la luz como por nutrientes. En la actualidad se ejerce un buen control de éstas por el uso de químicos especialmente propaniales. Sin embargo, a pesar del buen control químico en la mayoría de las malezas que se presentan en el cultivo, aún no se tiene un control eficaz para Cyperus rotundus (coyolillo) el cual constituye uno de los principales problemas en algunas áreas arroceras.

3.4 Variedades. - A partir de los últimos 9 años se produjo un cambio bastante notorio en el cultivo del arroz en Costa Rica debido a la introducción de variedades procedentes de Surinam, las cuales inicialmente tuvieron poca aceptación por su baja calidad molinera; sin embargo éstas vinieron a incrementar la producción por unidad de área y actualmente constituyen alrededor de un 90% del área cultivada. El problema de estas variedades en zonas de poca luminosidad tales como Pacífico Sur, Atlántico y Norte de Alajuela y Heredia, es su excesivo crecimiento que dá como resultado un incremento en el volcamiento y su consecuente pérdida en los rendimientos. Estas variedades que inicialmente mostraron resistencia a las principales enfermedades, actualmente se nota que la han ido perdiendo y se hace necesario su reemplazo por variedades mejoradas.

El Consejo Nacional de Producción, uno de los organismos encargados tanto del fomento de la producción como de la estabilización de precios, mantiene un programa cooperativo de semillas con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, con el fin de mantener la pureza de las líneas de arroz y otros granos que actualmente se cultivan en el país.

Entre las principales variedades de arroz que actualmente se cultivan en Costa Rica están Tapuripa (SML-140-5), Alupi (SML-242), Apura (SML-467), Matapi (SML-352) y SML-359. También se cultivan Bluebonnet 50, Precoz Blanco y otras variedades como Fortuna, Rexoro, Nira colorado, Nira blanco, Chino y Chin-Chin, las cuales son sembradas por pequeños agricultores localizados en las cuatro zonas. Estas variedades por su susceptibilidad a enfermedades han ido desapareciendo poco a poco.

4 - MEJORAMIENTO

El Programa de Mejoramiento y estudio de los distintos problemas que presenta el cultivo está siendo realizado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería quien por medio de la Dirección de Investigaciones Agropecuarias mantiene, en la Estación Experimental "Enrique Jiménez Nuñez" localizada en el Pacífico Norte, el desarrollo de las investigaciones en el cultivo.

El objetivo principal del programa es dar a los agricultores de cada zona materiales mejorados que superen a los existentes así como también obtener la máxima información acerca del cultivo del arroz en nuestro país, con el fin de mejorar cada vez los métodos de explotación de acuerdo con las técnicas modernas y además satisfacer las exigencias del mercado en cuanto a la calidad del producto.

El Programa de Mejoramiento Genético ha estado basado en primer término por el estudio de introducciones. Anualmente llegan a nuestro país cantidad de líneas procedentes de diferentes países del mundo, las cuales son evaluadas en cuanto a la resistencia a las principales enfermedades y características agronómicas.

Las mejores líneas se siembran con el fin de multiplicar la semilla a la vez que se hace una segunda evaluación y las líneas que resulten mejores, son evaluadas mediante ensayos experimentales comparándolas con las variedades locales. Las líneas seleccionadas mediante este procedimiento son entregadas en pequeñas cantidades a agricultores cooperadores con el fin de que las prueben en cada condición en particular. También se realizan pruebas regionales, pero éstas están condicionadas al presupuesto.

Con el fin de obtener datos acerca de la respuesta a la fertilización de estas líneas se realizan experimentos principalmente con nitrógeno evaluado tanto niveles como épocas de aplicación.

Por otra parte, se están realizando experimentos con herbicidas, fungicidas y también se están investigando ciertos nemátodos causales de descensos serios en las cosechas del Pacífico Sur.

El programa colabora con los principales Centros de Investigación de Arroz enviando la información obtenida para cada una de las líneas de arroz que nos envían. También se mantiene buen contacto con los países Centro-americanos por medio del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, el cual consiste en el intercambio tanto de materiales como de información, a fin de mejorar el cultivo en el área.

Para terminar, quiero agradecer tanto al CIAT como al ICA la oportunidad que me han dado para decirles algunos aspectos del cultivo del arroz en Costa Rica, en esta su Reunión Anual del Programa de Arroz.

*** **

CULTIVO DE ARROZ DE TRASPLANTE EN EL PERU

Agustín Gavidia y Daniel Cumpa 1/

1 - INTRODUCCION

Los sistemas de cultivo de arroz se pueden agrupar en dos grandes categorías:

- a) Trasplante o Indirecto
- b) Directo

El sistema de trasplante predomina en Asia, región que aproximadamente produce el 90% de arroz del mundo.

El sistema directo predomina en el Hemisferio Occidental, siendo trasplantado sólo el 3% del área, en 7 países: Perú 74.700 Has., Ecuador 39.200, Rep. Dominicana 39.000, Surinam 17.000, Venezuela 13.320, Guayanas 7.950 y Paraguay 7.000 hectáreas.

Aproximadamente el 90% del área sembrada en Perú es trasplantada, lo cual incluye todos los valles de la Costa y la región de Jaén y Bagua en la Selva.

Pequeñas áreas de la Costa, Huallaga Central y la Selva Baja son cultivadas directamente.

En el presente trabajo nos encargaremos de hacer un esquema del Sistema de Cultivo de arroz al Trasplante, pero antes hemos creído conveniente tocar 2 tópicos importantes que se refieren a:

Justificación del Sistema de Trasplante en Perú

Justificación de las variedades con período vegetativo de 200 a 230 días.

2 - JUSTIFICACION DEL SISTEMA DE TRASPLANTE EN PERU

2.1 Adaptarse a las incertidumbres de la disponibilidad de agua.

La descarga (caudal) de los ríos de la Costa es irregular por estar

1/ Ingenieros Agrónomos del Perú. Actualmente en la Escuela de Graduados del ICA.

supeditada a las lluvias de la Sierra.

Las primeras descargas sólo alcanzan para abastecer el riego de pequeñísimas áreas, pues el caudal es bastante reducido, pero suficiente para el riego de los Almacigos. De esta manera el arroz puede pasar gran parte de su fase vegetativa ocupando un área pequeña y consumiendo poca agua, hasta que la descarga de los ríos aumente.

2.2 Temperatura en relación con abundancia de agua que coinciden en la mayoría de las campañas agrícolas.

Al existir abundancia de agua para satisfacer el riego de áreas relativamente grandes y al mismo tiempo contar con la temperatura adecuada que favorece el normal crecimiento y desarrollo de la planta que ya antes ha permanecido en el almacigo.

2.3 Economía de agua.

Esto permite adaptarse al poco caudal de los ríos cuando se inicia la campaña arrocera. Además ha dado origen a que algunos agricultores en ciertas zonas, puedan emplear agua del subsuelo mediante pozos tubulares para el riego de los almacigos.

2.4 Mejores cuidados culturales.

Es lógico pensar que al tener un área sembrada bastante reducida, se puede controlar mejor los riegos, plagas, deshierbas, etc.

2.5 Economía de semilla.

2.6 Extensas áreas afectadas por salinidad.

El almacigo se prepara en terrenos no salinos y las plántulas pueden ser trasplantadas en áreas que presenten cierto grado de salinidad, evitando así exponer el arroz en fases de su período vegetativo sumamente susceptibles a la salinidad.

3 - JUSTIFICACION DE LAS VARIEDADES CON PERIODO VEGETATIVO DE 200 a 230 DIAS

3.1 Incertidumbre de la disponibilidad de agua para realizar el trasplante.

Es interesante anotar que una variedad precoz no puede permanecer mucho tiempo en almacigo; en cambio la variedad tardía presenta cierta elasticidad en cuanto al momento de realizar el trasplante, el cual se puede hacer desde los 40 días hasta los 90 días de edad de la plántula.

3.2 Mayores rendimientos de variedades tardías en años agrícolas normales.

3.3 Mano de obra relativamente barata y adiestrada.

a) Aspecto socio-económico. Gran parte de la población campesina en la Costa Norte y Selva Baja, tiene una fuente de trabajo gracias al empleo de este sistema.

b) La destreza en realizar este trabajo. Facilita enormemente cubrir áreas extensas con pocas tareas o jornales diarios.

4 - DESCRIPCION DEL SISTEMA

4.1 Almácigos.

Se entiende así al terreno donde permanece la planta de arroz durante la primera fase de su período vegetativo antes de ser trasplantada al terreno definitivo.

4.2 Sistemas de almácigos.

Existen en Perú dos sistemas de almácigo, de acuerdo a la forma como se prepara el terreno antes de realizar la siembra.

A - En seco. Después de haber preparado convenientemente el terreno, se trazan las pozas que generalmente son de 20 x 25 m. ó 25 x 25 m. En seguida se rectifica la nivelación dentro de la poza (a palana ó lampa) y se distribuye la semilla al voleo sobre el terreno seco, para luego ser tapada a una máxima profundidad de 3 cm. Las operaciones de siembra, deshierba y abonamiento las practica el operario ingresando a la poza.

El primer riego (de germinación) debe hacerse con extremo cuidado, el segundo se dá a los 8 días y los posteriores cada 10 a 20 días.

Desventaja. La semilla de malas hierbas germina junto con el arroz.

B - En suelo batido. En este caso, las pozas son más pequeñas, generalmente de 6 x 15 m. ó 6 x 30 m. El primer paso es inundar el terreno hasta saturarlo y realizar el batido. Esto se hace generalmente con bueyes halando una grada con puntas de fierro para desterronar y sacar las raíces. Después se realiza el planchado para refinar la nivelación de las pozas y se hace con unas paletas de madera o de aluminio, operadas por un obrero.

Se aplica agua hasta una altura de más o menos 4 a 5 cms., se deja sedimentar hasta que quede completamente cristalina. Se procede a volear la semilla desde el bordo sin ingresar a la poza (gran diferencia con almácigo en seco). Previamente la semilla debe ser sometida al siguiente procedimiento:

- a) Remojo durante 24 horas en agua a fin de que la absorba y adquiera mayor peso, lo cual favorece que vaya al fondo.
- b) Abrigo de la semilla para que inicie su proceso germinativo. Esto puede durar de 24 a 48 horas. Después de des-parramada la semilla no debe ser cubierta por barro y el agua debe mantenerse a 1 cm.

Al finalizar la germinación se seca la poza por 3 a 6 días. A partir de los 20 días del voleo se mantiene la poza a un nivel de agua permanente que no cubra totalmente la plántula, dejando parte de la primera hoja libre. Se considera que el momento oportuno de trasplante llega cuando la planta tiene de 20 a 25 cm. No se debe permitir que se seque la poza hasta el agrietamiento del terreno.

4.3 Densidad de siembra.

En ambos sistemas se aplica de 1.500 a 2.000 Kg. de semilla por hectárea. Se acostumbra generalmente aumentar la densidad en Sistema en Seco.

4.4 Cuidados culturales.

Además de la temperatura, los otros dos factores de terminantes de la velocidad de crecimiento de las plántulas en el almácigo son: el abonamiento y el suministro de agua, pero analizaremos las labores que se cumplen aparte de éstas.

Control de malas hierbas. Se ha generalizado desde hace varios años el uso de Stam F-34, a la dosis de 4 galones por hectárea de producto comercial, cuando las malezas tienen de 1 a 3 hojas. El control es más efectivo cuando se drena el almácigo después de la aplicación.

Abonamiento. Los almácigos son comunmente abonados a los 20 ó 30 días de la siembra con dosis de 100 a 200 Kg. de nitrógeno /hectárea empleando Sulfato de Amonio como fuente.

Suministro de agua. Cuando existe escasez de agua, se quita el agua al almácigo y en esta forma detener temporalmente el crecimiento de las plántulas las cuales, pueden permanecer mayor tiempo antes de ser trasplantadas.

4.5 Rendimiento del almácigo.

Una hectárea de almácigo puede cubrir aproximadamente 15 Ha. en el terreno definitivo y si el almácigo ha sido conducido con excelentes condiciones puede rendir hasta para más de 20 Has.

5 - TRASPLANTE

"Saca" de la semilla vegetativa. Consiste en arrancar las plántulas a mano, para lo cual el obrero coge el número de plantas que pueda abarcar por el cuello y las saca junto con las raíces. Se sacuden las raíces dentro del agua para lavarlas y se forman atados o garbas de 350 a 400 tallos los cuales son cargados inmediatamente al campo definitivo.

Edad de las plantas para el trasplante. La operación de "saca" causa disturbios fundamentales en la planta, debido a que el suministro de agua y nutrientes es cortado hasta que se desarrolle un nuevo sistema radicular después del trasplante. Por consiguiente, es necesario efectuar el trasplante a una edad de la plántula en que el estado de desarrollo sea capaz de soportar estos cambios drásticos con éxito. El estado óptimo es antes que se inicie la fase de macollamiento, la cual generalmente sucede (para nuestras variedades) cuando alcanzan una altura de 20 a 25 cm.

Las desventajas del trasplante de almácigos viejos se traduce en bajos rendimientos, lo cual se debe a:

- 1 - La fase activa de macollamiento sucede en el almácigo y al trasplantarlo no produce suficiente número de macollas.
- 2 - Las plantas viejas son menos flexibles y al sacarlas se quiebran los tallos.

Disposiciones del trasplante. En Perú se practican tres disposiciones de trasplante:

En líneas

Japonés

Común

Trasplante en líneas. Es utilizado por las instituciones que realizan investigación en arroz. Consiste en colocar golpes (sitio) de 6 plantas a 25 cm. en cuadro. Estos golpes deben quedar alineados mediante el uso de cañas o de cordeles.

Trasplante japonés. Se colocan 2 a 3 plantas por golpe (sitio) con distanciamiento de 5 a 10 cm. entre si formando hileras que se separan entre 40 a 60 cm. Se emplea en algunas fincas del Norte Peruano.

Las líneas o hileras deben disponerse para que reciban la mayor cantidad posible de luz solar.

Trasplante común. Es el más generalizado en las principales zonas arroceras del país. Cada operario tomará una garba (atado) e introduce entre 5 a 8 plantas en el suelo, sin guardar ninguna especial, pero procurando en lo posible mantener un distanciamiento de 20 a 25 cm. entre golpes, (sitios).

Condición indispensable para el éxito del trasplante en cualquiera de estas tres modalidades, es que transcurra el menor tiempo posible entre el arrancado de las plántulas y su trasplante. Cuando no se puede realizar inmediatamente, las garbas (atados) deben permanecer con las raíces sumergidas en agua.

Preparación del terreno definitivo. Después de ser arado, rastreado y nivelado, en la mayoría de los casos se llena sencillamente la poza con agua y se efectúa el trasplante uno o varios días después.

Los grandes rendimientos unitarios se deben también en gran parte, a una buena preparación del terreno, para hacer mejor uso del agua de riego, que es uno de los factores de mayor importancia en la producción arroceras de nuestro País, pues en la Costa Norte hay veces que no se presenta ninguna precipitación pluvial en todo el año y el riego es por irrigación y si consideramos que el agua es escasa ; tiene que hacerse el mejor uso de ella, es por estos factores que a la nivelación y buena preparación de los terrenos se les ha dado gran importancia.

Prácticamente en toda la Costa el cultivo se hace a curvas de nivel ó en terrazas completamente niveladas que a veces pueden tener hasta 3 Has. y el riego de esta manera es casi perfecto.

Una vez convenientemente niveladas las pozas, se inundan y se deja una capa de agua de 3 a 5 cm. para efectuar el trasplante.

6.1 Riego.- El manejo del agua en terreno definitivo depende de su disponibilidad.

En zonas sin falta de agua las pozas permanecen inundadas y el agua corre de una a otra. En otros valles donde el suministro de agua no es predecible, se llenan las pozas hasta su máxima capacidad.

6.2 Fertilización.- Se fertiliza a base de nitrógeno. Las dosis empleadas son altas con un promedio de 80 a 120 Kg. N/ha. La práctica más común del abonamiento consiste en aplicar la mitad de la dosis de N. a los 20 ó 30 días después del trasplante y la segunda aplicación es realizada a los 60 días después del trasplante.

REFERENCIAS

- Carmen, M. 1969. Fertilización de suelos arroceros. Programa Nacional de arroz, Lambayeque (Perú). 31 p. (mimeografiada).
- Castillo, L. 1969. Variedades comerciales y promisorias de arroz en el Perú. Programa Nacional de Arroz, Lambayeque (Perú). 41 p. (mimeografiada).
- Contreras, P. y G. Girón. 1969. Situación arrocera actual en el Perú. Programa Nacional de Arroz, Lambayeque (Perú) 19 p. (mimeografiada).
- Hernández, J. 1969. Influencia del agua en el cultivo del arroz. Programa Nacional de Arroz, Lambayeque (Perú). 18 p. (mimeografiada).
- Huerta, H. R. 1969. Enfermedades del arroz en el Perú. Programa Nacional de Arroz, Lambayeque (Perú). 60 p. (mimeografiada).
- Salhuana, A. y P.A. Sánchez. 1969. Sistemas de cultivo de arroz en el Perú. Programa Nacional de Arroz, Lambayeque (Perú). 28 p. (mimeografiado).
- Salhuana, A. 1969. Control de malezas en arroz en el Perú. Programa Nacional de Arroz, Lambayeque (Perú). 20 p. (mimeografiada).
- Sánchez, P. A. 1969. Influencia de los factores climáticos al cultivo del arroz en el Perú. Programa Nacional de Arroz, Lambayeque (Perú). 28 p. (mimeografiado).

EL CULTIVO DEL ARROZ EN ECUADOR

Julio César Salvador 1/

1 - INTRODUCCION

Los problemas del cultivo de arroz en Ecuador se pueden considerar en dos etapas.

Primera Etapa.- Esta primera etapa comienza desde los primeros días en que se tiene conocimiento de la propagación de las semillas de arroz, hasta unos 6 años atrás que se crea por primera vez una organización denominada "Comisión Nacional de Arroz", institución que si bien es cierto, vino a llenar un vacío en tan importante actividad agrícola, ha dejado mucho que desear en cuanto a investigación. El mejoramiento sólo se ha concretado a la introducción de semillas provenientes de otros países que muchas veces no han respondido a los resultados deseados, es decir, que se han sembrado grandes extensiones de estas semillas sin antes haber realizado ensayos de adaptaciones o ensayos regionales.

Segunda Etapa.- Esta segunda etapa la denominaré "Etapa de los verdaderos inicios en la investigación del cultivo del arroz". Existiendo en Ecuador una institución llamada "Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP", organismo creado por el Gobierno del Ecuador hace unos 8 años atrás para la investigación de cultivos templados y de origen tropical. Este Instituto, por no contar con los medios económicos suficientes, no disponía de un departamento investigativo de arroz, y es precisamente que a partir de año y medio, gracias también a la ayuda de organismos internacionales como el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT en colaboración con el ICA, repito, se inicia una verdadera etapa de investigación con la venida de 3 técnicos Miguel Arévalo y Francisco Andrade para recibir entrenamiento en Fitomejoramiento y Marat Rodríguez en Fitopatología. Esto es a grandes rasgos lo que expondré en esta Reunión.

2 - SITUACION GEOGRAFICA DEL ECUADOR

La República de Ecuador ocupa la parte más occidental de

1/ Ing. Agr. del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP (Ecuador), en entrenamiento en el C.N.I.A. Palmira.

la América del Sur, ente 1°26' de Latitud Norte y 6° de Latitud Sur, por lo tanto está atravezado por la línea Ecuatorial. El Callejón Interandino divide el país en 3 zonas bien marcadas:

- a - Litoral o costa
- b - Interandina o sierra
- c - Oriental o amazónica

La zona del litoral de baja altitud es la que nos interesa ya que es aquí donde se hallan las zonas arroceras del país.

3 - CLIMATOLOGIA

El clima del Ecuador es muy variable de un punto a otro, el de la costa particularmente se encuentra bajo la influencia de 3 factores principales: la Cordillera de los Andes, la Corriente de Humboldt y la Corriente del Niño. La corriente fría de Humboldt que viene del Sur bordeando las costas de Chile, Perú y parte del Ecuador, ocasiona el secamiento del aire, dando por lo tanto un aspecto desértico a su paso; pero a la altura del Cabo Pasado (Provincia Manabí) se desvía hacia el Pacífico por la presencia de una contracorriente, que es la del Niño y se presenta en los últimos días del mes de Diciembre o primeros de Enero, los vientos de la corriente del Niño que vienen del Pacífico Noroeste cada vez cargados de humedad que luego se transforma en precipitaciones atmosféricas que a veces llegan hasta los 4.000 metros, con esto podemos decir que en la Costa del Ecuador existen 2 estaciones bien marcadas: la estación lluviosa y la estación seca. Las temperaturas de las zonas arroceras en Ecuador fluctúan entre los 22 a 28°C en verano y entre los 28 - 34°C en época lluviosa. Estas zonas están situadas entre 6 y 15 metros sobre el nivel del mar.

4 - SUELOS

Los suelos para el cultivo del arroz los podemos clasificar en dos clases:

- a) Suelos pesados con un elevado % de arcilla, que muchas veces se tornan sumamente difíciles de preparar (Zona de Daule).
- b) Suelos livianos con un menor % de arcilla, son fáciles de preparar pero existe mucha pérdida de agua (Zonas de Boliche, Babahoyo, Yaguachi, etc.)

5 - PRINCIPALES ZONAS ARROCERAS

- 1 - Daule - Santa Lucía
- 2 - Boliche - Manuel de J. Calle
- 3 - Milagro - Yaguachí - San Carlos
- 4 - Babahoyo - Samborondon.

En estas zonas se siembran las variedades Bluebonnet 50, Rexoro, Canilla, Chileno, intensificándose ultimamente IR-8 e ICA-10.

6 - SISTEMAS DE CULTIVO

Epocas de siembra.- Cuando se trata de cultivos de secano, generalmente las épocas de siembra coinciden con la caída de las primeras lluvias, es decir, en los primeros días del mes de Enero.

Cuando se trata de cultivos bajo riego éstas pueden sembrarse en cualquier época del año cuidando siempre que las cosechas no coincidan con la temporada invernal.

Preparación del terreno.- Se ara el terreno, luego se rastrilla y se nivela para finalmente sembrarlo.

Métodos de siembra.- Existen cuatro métodos de siembra:

- a) Siembra directa en surcos
- b) Al voleo
- c) Trasplante (zona Daule) suelos pesados
- d) Siembra manual a chuzo o "espeque".

Densidades de siembra.- Para siembra directa se usan 100 - 120 Kg/hect. y para siembra al voleo entre 120 - 150 Kg/hect.

Problemas del cultivo

Riego.- Cuando se trata de cultivos bajo riego, después del riego de germinación se hacen riegos periódicos para luego hacer el embalse definitivo a partir de los 20 a 25 días después de la siembra, se quita el agua solo en momentos de aplicar fertilizantes y herbicidas. Se drena totalmente el terreno 20 días antes de la cosecha.

Fertilización.- La fertilización está supeditada en parte al análisis del suelo y siempre se hace en base a los 3 elementos principales N, P, K. El fósforo y el potasio se aplican en el momento o antes de la siembra.

7 - PROBLEMAS DEL CULTIVO

Enfermedades. - Las enfermedades comunmente conocidas y, por presentar serios problemas en el cultivo son: la quemazón o Bruzone, Piricularia oryzae Cav. La Hoja blanca, enfermedad virosa cuyo vector es el Sogatodes oryzicolus Muir. el Falso Carbón, Ustilaginoides Virens enfermedad que se ha presentado en estos últimos 2 años.

La Quemazón es una enfermedad que causa serios problemas en variedades como: Bluebonnet 50, Canilla, Chileno, etc. Las condiciones donde el hongo prolifera son: humedad de 85 a 90%, temperatura de 22 a 23°C y en desequilibrio de abonamiento como exceso de nitrógeno. Las variedades que han mostrado moderada resistencia son ICA-10 e IR-8.

En cuanto a Hoja blanca las variedades que han mostrado susceptibilidad son: Bluebonnet, Canilla, Chileno. Hay que hacer hincapié que en Colombia la variedad IR-8 es moderadamente resistente, en cambio en Ecuador se ha presentado hasta con un 20% de infección.

La enfermedad Falso Carbón se ha presentado con mayor intensidad en esta última temporada invernal en casi todas las zonas arroceras y en particular en la Zona de Daule en las variedades Bluebonnet, IR-8, ICA-10, Canilla. No se ha estimado el % de daño. En realidad no se ha estudiado el hongo, los síntomas se presentan en los granos, los cuales son transformados en grandes masas de color amarillo que al romperse dejan caer un polvo amarillento intenso.

El poco conocimiento del ciclo de vida del hongo hace casi imposible cualquier recomendación de control.

Plagas. - Diferentes plagas han afectado los cultivos de arroz, con variable intensidad y creciente importancia económica. Cabe destacar el incremento de barrenadores y un trozador que es la falsa langosta, por otra parte parece que está disminuyendo la presencia del chinchorro Tibraca simillina, Barber.

De estos insectos enumeraremos en orden de importancia a los siguientes:

- 1 Falsa langosta Spodóptera Frugiperda S.
- 2 Novia, Barrenador Rupela albinella C.
- 3 Barrenador Diatrea saccharalis F.

- 4 Chupador Sogatodes orizicolus M.
- 5 Chinchorro Tibraca simillina B.

La Falsa Langosta causa graves daños en las plántulas de cultivos de secano en las zonas de Babahoyo, Milagro y Boliche, especialmente en las épocas calurosas y de sequía.

Medidas de control

- 1 Control químico. Se usa Dipterex 80% polvo soluble a razón de 0.5 Kg/ha. en 100 litros de agua.
- 2 Sevin 1 Kg/ha.

Malezas. - Se presentan malezas de hoja angosta y malezas latifoliadas.

Los herbicidas más comunes que se usan para controlarlas son:

- a) Para malezas de hoja ancha se aplica U-46 en dosis de 2 Lt/ha.
- b) Para malezas de hoja angosta se aplica Surcopur a razón de 3 gal/ha. y también se usa el Stam F-34 a razón de 2.5 gal/ha.

8 - RESULTADOS DE INVESTIGACION

La segunda etapa comienza cuando el INIAP adquiere una hacienda en el mes de noviembre /68 y se crea una granja experimental con el nombre de "Boliche", en las cercanías de la ciudad de Guayaquil y a su vez creándose el departamento de Investigación de Arroz.

Repito, gracias a la ayuda de organismos internacionales como CIAT e ICA, la siembra se inicia a partir del primer semestre de 1969, el 4 de Febrero.

El material de semillas fue proveniente del Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas de Palmira - Colombia (Programa de Arroz). La colección fué de 344 líneas para sembrarlas en observación. De este material sobresalieron por rendimiento las líneas que se presentan en la Tabla 1.

Como ustedes ven con estos trabajos iniciales que se realizaron en las épocas de invierno y los que se efectúen en las próximas siembras se llegará a superar los rendimientos de las líneas más promisorias y por ende poder entregar a los

Tabla 1.- Resultados de líneas más promisorias en el primer semestre de 1969.

Variedad o selección y pedigree	Ciclo Vegetat.	Rend. Kg/ha.	Bruzone	Hoja Blanca	Altura
IR 305-4-19-1-1-1B	113	9.443	1	R	104
IR-8	119	9.133	1	S	90
IR 532-1-33	118	7.936	4	R	105
Bbt. 50	112	5.352	2 (3)	S	165
ICA-10	106	4.680	2 (3)	R	125

agricultores en un tiempo no lejano 1 ó 2 variedades de semillas ya adaptadas a nuestro medio.

*** **

RECOMENDACIONES

1. Estudiar en los C.N.I.A. "La Libertad", "Turipaná" y "Palmira" en 1970 en cooperación con el Programa de Entomología, el efecto de varios insecticidas para el control del barrenador del tallo, masticadores y minadores.
2. Que los Programas de Arroz y Entomología intensifiquen los estudios sobre el control de Acaros y publiquen los resultados obtenidos en el Tolima durante 1969.
3. Que el Programa de Entomología inicie estudios sobre el "Mión de los pastos" el cual está convirtiéndose en una plaga seria en el arroz en los Llanos.
4. Que los Programas de Arroz y Entomología hagan un estudio sobre el reconocimiento de plagas en arroz en las diferentes zonas arroceras y recomienden el control más apropiado.
5. Que el Programa de Arroz en sus diferentes centros colabore con el Programa de Entomología en la elaboración de una lista de los insecticidas específicamente recomendados para el control de plagas en arroz a fin de darles licencia a las respectivas casas comerciales.
6. Determinar en los C.N.I.A. "Nataima" y "Palmira", en cooperación con el Programa de Fitopatología, el agente causal y sus medidas de control de la enfermedad "Putridión de la Vaina".
7. Que los Programas de Arroz, Fitopatología y Suelos intensifiquen los estudios para resolver el problema del anaranjamiento del arroz en los Llanos.
8. Realizar en 1970 en cooperación con el Programa de Suelos y Fedearroz, pruebas regionales de fertilización con las variedades promisorias.
9. Que el Programa de Fisiología Vegetal en colaboración con el Programa de Arroz, inicie estudios para el control de ciperáceas en arroz.
10. Que se planeen los días de campo en colaboración con los Programas de Servicio a fin de que un representante de estos tome parte en las discusiones.
11. Para los agricultores asistentes a la mesa redonda se les recomendó, mientras el Programa obtiene una variedad mejorada, escoger

entre las variedades IR 8, Tapuripa, Bluebonnet 50 y Mono Olaya, la que les ofrezca mayor seguridad.

12. Se sugirió que la próxima reunión anual del Programa de Arroz se efectúe en la Regional No. 3.

*** ***