MEMORIA

6154-
6219

XXV

REUNION ANUAL
DEL PROGRAMA
COOPERATIVO
CENTROAMERICANO
PARA EL MEJORAMIENTO
DE CULTIVOS ALIMENTICIOS

PCCMCA

25 AÑOS
COLABORACION VOLUNTARIA

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS

TEGUCIGALPA
HONDURAS, C.A.
19/23 MARZO DE 1979

SECRETARIA
DE RECURSOS NATURALES

6154
6219

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS

(P.C.C.M.C.A.)

XXV REUNION ANUAL

Marzo 19-23, 1979

M E M O R I A

6.153-6219

61

66

Volumen IV

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES

TEGUCIGALPA, HONDURAS

INDICE DE LA MEMORIA

VOLUMEN I

Organización de la Reunión

Programa

Lista de Participantes

Discursos de la Sesión Inaugural

Conferencias en las Sesiones Plenarias

Trabajos presentados en la Mesa de "Maíz" del M1 al M25

VOLUMEN II

Trabajos presentados en la Mesa de "Maíz" del M26 al M27

VOLUMEN III

Trabajos presentados en las Mesas de "Sorgo y Leguminosas"

VOLUMEN IV

Trabajos presentados en las Mesas de " Arroz " y "Hortalizas y Frutales"

INDICE

VOLUMEN IV

RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LAS MESAS DE TRABAJO

	Páginas
Maíz	1
Sorgo	3
Leguminosas	7
Arroz	8
Horticultura	10

MESA DE ARROZ

Viveros Internacional de rendimiento de arroz para América Latina. L. Guerrero. A1

Determinación a Nivel Regional de la estabilidad de 14 genotipos de arroz en 1978 en Guatemala. C. Alburéz. A2

Efecto de fertilización con N. P. K. sobre el rendimiento y comportamiento agronómico de la variedad de arroz. TIKAL-2 bajo condiciones del valle del Motagua, Izabal Guatemala. L. Estrada y C. Alburéz A3

Estadística de superficie sembrada, producción, rendimientos unitarios importaciones de arroz en Panamá (1953-1977). E. Espinosa. A4

Prueba agroeconómica de tecnología arrocera por agricultores, en Jutiapa, Guatemala. L. Ortíz A5

Entrenamientos de técnicos en cursos intensivos de arroz: caso de Panamá. E. Tascón A6

Evaluación del segund vivero internacional de arroz para América Latina. (Viral)Variedades de secano 1978. J. Bravo A7

Control químico de coyolillo (cyperos rotunous) y Barrenillo Cynodon Dactilon) en arroz, A. Murcia A8

Resúmen de progresos de 25 años en la producción de arroz. L. Guerrero. A12

Producción de arroz (Oryza sativa L.) en Colombia durante los últimos 25 años. Joaquín Gonzalez F. A10

Resultados de los viveros internacionales de rendimiento de arroz distribuídos en América Central en 1977. Manuel J. Rosero. A11

Situación del cultivo de arroz en Costa Rica durante los últimos 25 años . J. Murillo A12

Resúmen informativo sobre las actividades del programa y cultivo de arroz en Nicaragua. 1942- 1979. J. Bravo. A13

Avances del programa de mejoramiento genético en Honduras M. Palao A14

Pruebas regionales de variedades y líneas promisoras de arroz en seis localidades de Panamá, E. Espinosa y L. López. A15

Tamaño de parcela óptima y número de repeticiones necesarias en arroz en la zona sur de Honduras. J. L. Posner y Roberto Hernández A16

Evaluación de 16 líneas promisorias de arroz (Orizae sativa L.) bajo condiciones de riego. José Rolando Rubí. A17

Adecuación y preparación de suelos para el cultivo de arroz irrigado. Jonaquín Gonzales. A18

Progresos realizados durante los últimos 25 años en la producción de arroz en Honduras. José Rolando Rubí E. A19

Interpretación matemática de ensayo de fertilidad (N.P.K.) de arroz variedad Cica-6 por el modelo discontinuo rectilíneo. R. Pascua Honduras. A20

Resultados de pruebas regionales de 10 variedades en Honduras. L. Crivelli. A21

MESA DE HORTICULTURA

Resultados preliminares de un ensayo comparativo de cultivares de pepino. Oscar Duarte. H1

Estudio comparativo del rendimiento de pepino bajo diferentes sistemas de producción. John L. Bieber H2

Ensayo de densidad y modalidad de siembra en Tomate (cv. Hope #1) con espaldera (época lluviosa). Alfredo Montes. H3

Evaluación del rendimiento de tomate con varias dosis de nitrógeno y fósforo con tres tratamientos adicionales de potasio. Felipe de J. Chinchilla. H4

Establecimiento de la curva de absorción de nutrientes (N-P-K-Ca-Mg) en el cultivo de Tomate en la época lluviosa. Ana Vilma Herrera. H5

Comparativo de cultivares de chile dulce (Capsicum annuum) en la época lluviosa. Carlos Arturo Tobar Palomo y otros. H6

Ensayo comparativo de siete cultivares de lechuga. (período lluvioso seco). Oscar Duarte y otros. H7

Determinación de la Densidad óptima de siembra en los cultivares de Repollo K K Cross Y K Y Cross. Oscar Duarte. H8

Resultados preliminares de un ensayo comparativo de cultivares de repollo. Oscar Duarte y otros. H9

Efecto de tres niveles de nitrógeno y fósforo en el rendimiento de tres variedades de repollo. Brassica Oleracea var. capitata L. Felipe de J. Chinchilla y Oscar Duarte. H10

Densidades y modalidades de siembra en el cultivo de zanahoria (Daucus carota L.) en San Andrés, El Salvador. Carlos Arturo Tobar Palomo y Rodolfo Pérez Godinez. H11

Evaluación de la asociación de repollo y chile dulce. John L. Bieber. H12

Sistema de siembra en Yuca (Manihot esculenta C.). Antonio Irías C. H13

Epoca de cosecha de Yuca (Manihot esculenta C. Antonio Irías Castro. H14

Combate de Anastrepha Manihot para mejorar la calidad del material de propagación de Yuca. Joseph L. Saunders y Enrique Salazar. H15

Progresos en la adaptación de la Papa en zonas cálidas. Michel Jachson y Jorge Aguilar H16

Introducción y evaluación de nuevos cultivares de Papa. - Joaquin Gómez H17

Evaluación de cuatro cultivares de Camote en cuanto a su - época de siembra y edad de cosecha óptima. Widelmin Fuentes H18

Ensayo cooperativo de nuevos cultivares de Camote. Widelmina Fuentes H19

Evaluación e incrementación de la colección de Musaceas - Manuel F. Rodríguez Cedillos. H20

Prácticas sencillas para aumentar el rendimiento del cultivo de la yuca (ManiHot esculenta Crantz). D.E. Leiner y - Abelardo Castro. H21

Comparación de diferentes materiales de propagación vegetiva en la producción de tres variedades comerciales de - banano y platano. Manuel F. Rddríguez Cedillos. H22

Evaluación de diferentes métodos de producción de semilla de Musaceas. Manuel F. Rodríguez Cedillos y Edwin Damas - Molina. H23

Evaluación de selecciones criollas e introducidas de papaya. René Alfonso Pérez Rivera H24

Ensayo de rendimiento de papaya Izalco # 2, utilizando 3 niveles de nitrogeno y 3 de fosforo y dos adicionales de potasio. Rene Alfonso Pérez Rivera. H25

Biología y dinámica de población de Molusco Orthalicus Fisheri en citricos. Arely Huezo de Mira. H26

Evaluación de diferentes intensidades de poda en rejuvenecimiento de cítricos. Manuel F. Rodríguez Cedillos. H27

Causas y consecuencias económicas de un bajo rendimiento de empaque de toronja en la Costa Norte de Honduras. Ricardo R. Ugarte. H28

Deshidratación de verduras. Mario Molina H29

La utilización e importancia del análisis físico químico en la selección de variedades de cultivos hortícolas y - fruticulas por su calidad nutricional e industrial. Ana-Vilma Herrera. H30

Ensayo preliminar para el control de gusano del fruto (Heliothis . spp) en Tomate (Licorpericon esculentum mill) Fredy E. Maradiaga C. H31

La mosca del Mediterráneo y su importancia económica. Enrique Arias. H32

Rentabilidad de las siembras múltiples e intercaladas de hortalizas en el Valle de Comayagua. Enrique Rodríguez. [Honduras] H33

Evaluación semi-comercial de rendimiento y análisis económicos de cuatro variedades de tomate de tipo industrial. Marco Antonio Gaytán. H34

Proyecto de exportación de Melones y Cebolla en el Valle de Zacapa. Marco Antonio Gaytán. [Guatemala] H35

Producción de Tomate para consumo fresco en la Cooperativa Las Cañas Comayagua. Braden. [Honduras] H36

Rescate de frutales tropicales silvestres. Ernesto Saucedo R. y José T. Vasquez. H37

Actividades de la Comisión Nacional de Fruticultura en Veracruz. José T. Vásquez Gonzales. [Mexico] H38

Efecto de la distancia entre hileras sobre el comportamiento de cuatro variedades de Tomate (Lycopersicum esculentum L.). Avances. Pablo E. Paz. H39

Necesidad y Metodología de documentación en los recursos genéticos. J.M.M. Engels. H40

Estrategias y alternativas para la producción y distribución de semillas en Centro América. Alexander Grobman. H41

ARROZ

6107

"DETERMINACION A NIVEL REGIONAL DE LA ESTABILIDAD DE 14 GENOTIPOS DE ARROZ EN 1978 " GUATEMALA * **

Carlos F. Alburez O.

INTRODUCCION

El Programa de arroz para desarrollar variedades que acorto plazo inpulsen la la producción Nacional, realizo en época de secano varias pruebas, en las áreas que se dedican a este cultivo.
El germoplasma lo constituyeron 14materiales, que incluyeron 10 líneas F8 de porte intermedio en comparación con 4 variedades comerciales, una de porte intermedio desarrollada por el Programa de arroz de ICTA a partir de linea de introducidas del ICA-CIAT y 3 de porte alto provinentes de los E.E.U.U.
Debido a la variación ambiental de las zonas arroceras, se efectuó a estos ensayos un análisis de estabilidad, para identificar y recomendar los mejores genotipos, por un rendimiento estabilidad del mismo.

MATERIALES Y METODOS

El presente análisis de estabilidad involucro 6 ensayos en ambientes contrastantes y ubicados 2 en la Costa Atlántica y 4 en la costa del Pacífico de Guatemala.
En el Cuadro No. 1 se indica la localización de estos ensayos. Los materiales estudiados aparecen en el cuadro No. 2 , los cuales a excepción del Blue Bonnet 50, Le bonnet y Canelo, mostraron en camas de infección resistencia a la enfermedad incitada por el hongo Pyricularia oryzae Cav.
En los 6 ensayos se usó el diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. El área de cada tratamiento fué de 9 mts.^{2} y para la toma de datos de rendimiento se utilizaron 6 mts.^{2}. (4surcos de 0.30 m. entre surcos por 5 mts. de largo). A cada experimento se le hizo un análisis de varianza y prueba de comparación multiples de Duncan a un nivel de probabilidad de 1%. Seguidamente se efectuó el análisi de estabilidad, para observar el compartamiento de los genotipos en diferentes condiciones ambientales.
Para este análisis se usó el modelo matemático establecido por Ebeshart y Russell(1966), para la estimación de los parámetros identifican a los materiales por su comportamiento en las 6 localidades donde se evaluaron. Dicho análisis se realizó bajo el siguiente modelo matemático: $Yij = Ui + Bl + Ij + Sdi^2$. (cuadro No.3)

---

* Trabajo presentado en la XXV reunión anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, marzo 1979.

** Investigador Asistente I, Programa de Arroz ICTA, Guatemala.

Para la interpretación de los parámetros de esbilidad, se utilizó la tabla de clasificación propuesta por Carballo (1970), que se presenta en el cuadro No. 4.

Cuadro No. 1.

LOCALIZACION DE LOS ENSAYOS EN SECANO, 1978.

No. Ensayo		Municipio	Departamento.
A	Costa Atlántica		
1	Cristina	Amates	Izabal
2	Río Polochic	Panzos	Alta Verapaz
B	Costa del Pacífico		
3	Parcela D-28	Nueva Concepción	Escuintla
4	Poza Verde	Nueva Concepción	Escuintla
5	Parcela No357	La máquina	Suchitepequez
6	Parcela No29[illegible]	La máquina	Suchitepequez

En el cuadro No. 5 se presentan los datos de rendimiento de cada material evaluado en sus respectivos parámetros (Bi y Sdi^2). La variedad TIKAL y las líneas introducidas del ICA-CIAT, superan en 1.1 a 2.7 Tm/Ha. a las variedades introducidas de los EE. UU.

Con respecto a la incidencia de las enfermedades prevalentes, TIKAL2 y las líneas fueron resistentes a P. Oryzae Cav en camas de infección y a nivel de pruebas de campo en el follaje y moderadamente resistente al cuello de las panículas.

Rhinchosporium oryzae alcanzó los valores de moderadamente resistente a moderadamente susceptible en la Costa Atlántica en todo el germoplasma estudiado. En la Costa del Pacifico no se manifestó esta enfermedad.

En relación a Helminthosporium oryzae, esta enfermedad se presentó como moderadamente en el follaje en los materiales evaluados en la Costa del Pacífico,no presentandose la incidencia de esta enfermedad en la Costa del Atlántico. En el cuadro 5 se presenta el rendimiento medio y los parámetros de estabilidad de los materiales. De acuerdo al análisis, se formaron 4 grupos en la forma siguiente:

.TIKAL 2, L- 1146-8, L-2090, y L-4810, responden mejor en buenos ambientes inconsistentes.

.L- 2097, Le bonnet, Blue bonnet 50, Canelo; responden mejor en ambientes desfavorables, incosistentes.

.L- 4840, L-2089, L-2115-2; buena respuesta en todos los ambientes, inconsistentes.

.L- 2070, L- 2069; responde mejor en buenos ambientes, consistentes.

En la gráfica No. 1 se colocó el ejemplo un material de cada grupo, para observar el rendimiento esperado en las 6 localidades. En base a la información de campo y el análisis de estabilidad, el programa seleccionó líneas, 2070, 2089, 2090 y 2115-2, para que pasen a parcelas de prueba en un amplio rango de ambientes con los equipos de transferencia de tecnología y comparar la serie de características por las cuales fueron seleccionadas.

La variedad TIKAL 2 que sirvió de testigo, seguirá siendo cultivada a nivel comercial por los agricultores de arroz de Guatemala.

Cuadro No. 2 MATERIAL GENETICO

No orden	Linea o Variedad	Altura de la planta
1	L-2067	Intermedio
2	L-2097	Intermedio
3	L-4840	Intermedio
4	L-1146-8	Intermedio
5	L-2070	Intermedio
6	L-2115-2	Intermedio
7	L-2090	Intermedio
8	L-2069	Intermedio
9	L-4810	Intermedio
10	L-2089	Intermedio
11	Tikal 2	Intermedio (Testigo)
12	Blue Bonnet50	Alto (Testigo)
13	Le Bonnet	Alto (Testigo)
14	Canelo	Alto (Testigo)

Cuadro No. 3

Modelo matemático propuesto por Eberhart y Russell, para estimar parametros de estabilidad.

$$Yij = Ui + Bi + Ij + Sdi^2$$

Donde:

Yij = Es la medida varietal de la i-esima variedad en el J-ésimo ambiente ($i = 1,2,....V$; $J = 1,2,.....n$)

Ui= La medida de la i -ésimo variedad a través de todos los ambientes.

Bi= Coeficiente de regresión que mide la respuesta de la variedad i en varios ambientes.

Ij= Indice ambiental obtenido como el promedio de todas las variedades en el j- ésimo ambiente menos la media general.

Sdi^2 Desviaciones de regresión de la variedad i en el ambiente.

Cuadro No. 4

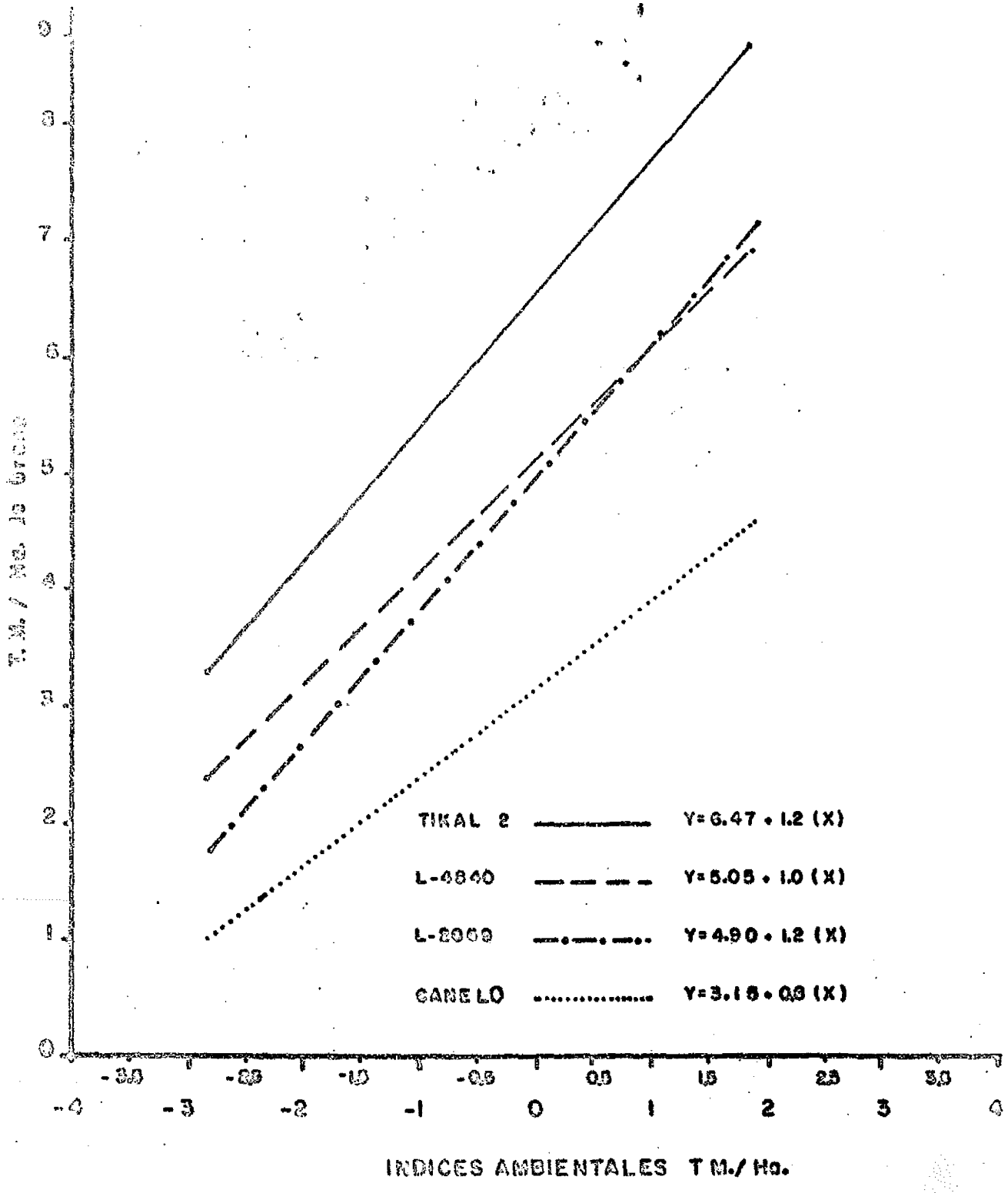
INTERPRETACION DE LOS PARAMETROS DE ESTABILIDAD SEGUN CARBALLO Y MARQUEZ, 1970.

CATEGORIA	COEFICIENTE DE REGRESION (Bi)	DESVIASIONES DE REGRESION (Sdi^2)	DESCRIPCION
a)	=1	=0	Variedad Estable
b)	=1	>0	Buena respuesta en todos los ambientes inconsistentes.
c)	<1	≠0	Responde mejor en ambientes desfavorables, concienTES
d)	<1	>0	Responde mejor en ambientes desfavorables, inconsistentes
e)	>1	=0	Respomde mejor en buenos ambientes consistentes.
f)	>1	>0	Responde mejor en buenos ambientes inconsistentes.

Cuadro No. 5

Variedades y Lineas	Rend. Tm/Ha	Bi	Sdi^2
TIKAL2	6.5	1.2	0.46
L-1146-8	5.8	1.3	0.27
L-2090	5.4	1.2	0.13
L-2097	5.4	0.8	0.34
L-2070	5.2	1.2	0.0
L-4840	5.1	1.0	0.37
L-2067	5.0	1.2	0.0
L-4810	4.9	1.1	0.71
L2069	4.9	1.2	0.0
L-2115-2	4.9	1.0	0.54
L-2089	4.8	1.0	0.82
Le bonnet	3.8	0.7	0.55
Blue Bonnet50	3.4	0.5	0.74
Canelo	3.2	0.8	0.23

FIGURA 1 LINEA DE REGRESION ENTRE RENDIMIENTO E INDICES AMBIENTALES DE VARIEDADES Y LINEAS DE ARROZ EVALUADAS EN SEIS LOCALIDADES DE GUATEMALA. 1,978.



6155

EFECTO DE FERTILIZACION CON NPK SOBRE EL RENDIMIENTO Y COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE LA VARIEDAD DE ARROZ TIKAL-2 BAJO CONDICIONES DEL VALLE DEL MOTAGUA, IZABAL, GUATEMALA.*

Luis Estrada Ligorria **
Carlos F. Alburez O. ***

INTRODUCCION

La generación de tecnología de producción de arroz, contempla el estudio de practicas agronómicas en forma paralela a la obtención de variedades con caracteristicas agronomicas deseables y de un alto rendimiento. Dentro de estas prácticas, esta involucrada la fertilización la cual los agricultores tradicionales la realizan sin tener un conocimiento técnico sobre el efecto que puede tener la aplicación de determinada dosis de NPK en el comportamiento de una variedad de arroz. Por lo general, las cantidades usadas varian entre localidades debido especialmente a la disponibilidad de capital que el agricultor posea en el preciso momemto de iniciar la siembra de este grano y por otro lado, de acuerdo a la experiencia que el agricultor mismo à venido obteniendo a través de los años dedicados a este cultivo que es su fuente de ingresos. La región en donde se estableció el presente estudio, presenta caracteristicas de ser tropical muy humeda que trae como consecuencia que los suelos tengan PH ácido, bajo contenido de P y K y presencia de Al y Fe que vienen a provocar una fijación alta de P especialmente. Aun así, el area de producción de arroz es condiderable y los rendimientos promedios que se observan estan alrededor de 1 Tm por Ha. puesto que ademas de las caracteristicas citadas, la zona en terminos climatologicos es favorable para el desarrollo de enfermedades que inciden en los rendimientos.
Con esta base, el Programa de arroz del ICTA, estableció el presente estudio con el proposito de evaluar 4 niveles de Nitrogeno, 4 niveles de P_2O_5 y 4 niveles de K_2O en terminos de su efecto sobre el comportamiento agronomico y el rendimiento de la variedad de arroz TIKAL-2, persiguiendo como objetivo final , la determinación de dosis óptimas economicas de los factores en estudio, que esten acordes a la disponibilidad de capital de los agricultores.

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, Marzo de 1979.

** Ing. Agr. M.S. Especialista en Suelos. ICTA, Guatemala.
***Ing. Agr. Investigador Asistente I, Programa de Arroz, ICTA, Guatemala.

REVISION DE LITERATURA

Sanchez (9), menciona que el arroz responde a fertilización nitrogenada casi universalmente exceptuando tierras recientemente desmontadas.
Por su parte, Peña (5), estudiando el comportamiento del arroz a la fertilización nitrogenada, determino que dosis de 120 Kg N/Ha fue suficiente para obtener una producción óptima y que al aumentar esta dosis a 140 Kg N/Ha se produjo un abatimiento en el rendimiento.
Con respecto al fósforo, este autor (5) determinó que en un suelo con pH de 5.6, arcilloso y contenidos de P por abajo de 4ppm, una aplicación de 40 Kg de P_2O_5/Ha fue insuficiente debido principalmente a problemas de fijación a este elemento que dicho suelo presentó; por otra parte, la respuesta a adiciones de fósforo en un suelo con alto contenido de éste fue negativa, es decir, existió un abatimiento en el rendimiento del arroz.
Trabajos realizados en el area de Izabal, Guatemala (6,7) han reportado que la respuesta del arroz a aplicaciones de nitrogeno , varía de 49 Kg N/Ha a 63 Kg N/Ha, para rendimientos de 4271 Kg/Ha y 5555 Kg/Ha y relaciones beneficio/costo de 10.25 y 5.13 respectivamente.
En relación al fosforo, estos trabajos (6,7) muestran que en condiciones de contenidos bajos de fósforo del orden de menos de 10ppm, las respuestas observadas han sido de 60 Kg P_2O_5/Ha para rendimientos de 4293 a 5844 Kg/Ha con relación beneficio/costo de 7.65 y 2.54 respectivamente. En condiciones de fosforo alto en el suelo, la respuesta a dosis de este nutrimento ha sido no significativa en todos los casos estudiados, condición que puede ser extrapolada en lo que respecta a respuestas a dosis de potasio.
Sousa y colaboradores (11) encontraron una respuesta diferencial por localidad que fue determinada en 40 Kg N/Ha, 90 Kg P_2O_5/Ha y 25 Kg K2O/Ha en la localidad de Pintada, 30 Kg N/Ha, 120 Kg P_2O_5/Ha y 0 Kg K_2O/Ha para Alange y 40 Kg N/Ha, 120 Kg P_2O_5/Ha y 0 Kg K_2O/Ha para la localidad de Carrizales.
Trenimio et al (13) informan que los máximos rendimientod de la variedad CICA -4 se alcanzaron con 160 Kg/Ha de semilla y una fertilización de 221.6-118.6-77.4 Kg/Ha de N-P_2O_5-K_2O respectivamente.
Acosta y Cepeda (1) definieron que bajo condiciones de secano, el arroz respondió a una dosis de 70 Kg N/Ha con lo cual el rendimiento de CICA-4 fue óptimo. Observan que bajo condiciones de riego, dosis mayores a 150 Kg N/Ha producen acame en el arroz CICA-4; bajo estas condiciones la respuesta a fosforo es diferencial por localidad y la misma varia de 40 a 80 Kg P_2O_5/Ha. A potasio, la respuesta fue de 40 Kg K_2O/Ha en dos localidades estudiadas.
Sobre el uso fraccionado del nitrogeno, Peña (5) informa que un fraccionamiento del total a aplicar en 1/2 al momento de la siembra y 1/2 a los 40 días despues de siembra produjo los mejores rendimientos. Por su parte, Rivera (8) informa que una aplicación total de 150 Kg N/Ha fraccionada en 1/3 al momento de siembra, 1/3 a los 30 dias despues de siembra y 1/3 a los 60 días despues de siembra produjo rendimientos del orden de 6.1 Tm/Ha que no fueron estadisticamente significativos a los rendimientos alcanzados con un fraccionamiento de 2/3 a los 30 días despues de siembra y 1/3 a los 60 días despues de siembra para la misma dosis de N aplicada.

3. MATERIALES Y METODOS.

3.1 Localización.

El presente estudio fue localizado en una area cuya vegetación nativa fué descombrada para incorporarla por primera vez a la agricultura. La altura sobre el nivel del mar es de 69 m. la condición climatológica prevaleciente durante 1978 fue de temperatura media anual de 27C y una precipitación pluvial total de 3373.12 mm con los meses de junio, julio, agosto y octubre como los de mayor precipitación. El suelo se clasifica como de la serie de suelos Cristina (10) que se caracteriza por ser poco profundo, mal drenado, desarrollado sobre materiales aluviales lavados de areas de roca serpentina. Superficialmente a una profundidad de 45 Cm. su textura es arcilla extremadamente plástica, de color gris obscuro a café grisaceo muy obscuro que se contrae y se dilata con cambios en humedad. El analisis quimico de estos suelos, reportó valores de PH de 5.7; de fósforo en 2.00 ppm; de potasio en 50 ppm, de calcio en 3.60 me/mel y de magnesio en .65 me/mel.

3.2 Espacios de exploración.

En base a las investigaciones realizadas en el departamento de Izabal(6,7) los resultados del analisis quimicos del suelo y el hecho de ser una area que por primera vez se incorpora a la agricultura, los espacios de exploración se definieron de la siguiente manera:

N:	0 - 28.6 - 57.2 - 85.8	Kg/Ha.
P_2O_5:	0 - 19.5 - 39.0 - 58.5	Kg/Ha.
K_2O:	0 - 6.5 - 13.0 - 19.5	Kg/Ha.

3.3 Tratamientos seleccionados.

Los tratamientos seleccionados son los provinientes de la matriz plan puebla I (14) y los mismos se consignan en el cuadro 1. se adicionó un tratamiento testigo absoluto para el analis economico. En la figura 1 se muestra la representación gráfica de la matriz de tratamientos utilizado.

3.4 Materiales utilizados.

Como fuente nitrogenada la urea al 46%N; fuente fosfatada el triple superfosfato al 46% P_2O_5 y fuente potásica el muriatode potasio (KCl) al 60% K_2O.
Herbicida Estam, especial.
Insecticidas volaton granulados tamaron 600 y lannate.
Variedad de arroz TIKAL - 2.

3.5.Diseño experimental.

Los tratamientos seleccionados se evaluaron atravéz de un diseño experimental de bloques completos al azar con dos repeticiones de acuerdo al modelo: $Y_{ij} = U + Ri + Tj + Eij$..... en donde U media; R=Repeticiones; T= tratamientos; i=1,2; j =1,2,..15; Eij error experimental que se distribuye $N(0, \sigma^2)$.-(12)
Las unidades experimentales fueron de 6 surcos espaciados a .30 m. entre si y 5m de largo cada uno, cosechandose los cuatro centrales para un area de $6m^2$.

3.6 Método de analisis de suelos.
Para el analisis quimico de suelos se siguió el método del laberatorio de suelos de ICTA (solución extractora de Carolina del Norte).

3.7 Metodo de interpretación de resultados.
El metodo de interpretación de resultados es el gráfico estadistico que describe Estrada (3) y Ortiz (4).

3.8 Manejo del experimento.
Previo a la siembra se aplicó volaton granulado a razón de 32 Kg/Ha con el proposito de eliminar las plagas del suelo. La fertilización fosforica y potasica se hizo en surco abajo de la semilla habiendose aplicado el 100% de las dosis seleccionadas al momento de la siembra . El nitrogeno se aplico a los 30 y 60 dias despues de siembra, el control de maleza se hizo manualmente Se hicieron aplicaciones preventivas para el control de insectos con tamaron 600 y lannate a razon de 1 litro/7000m^2 y 250 gr/7000 m^2 respectivamente. La cosecha se realizo cuando el arroz llegó a su maduración fisiologica y el grano presentaba un 20% de humedad.

4- RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Del efecto de NPK sobre el comportamiento agronomico de TIKAL-2
En el cuadro 2, se presentan los resultados de la evaluación del efecto de niveles crecientes de NPK y su interacción sobre el comportamiento agronomico de la variedad TIKAL-2.
De acuerdo al sistema de evaluación estandar para arroz, en el cuadro 2 se observa que NPK tuvieron un efecto cualitativo sobre los aspectos vigor, habilidad de macollamiento, angulo del tallo, caracteristica del tallo, floración al 50% y 100%, altura de planta, aacame, aceptabilidad finotipica y maduración. Por el contrario en los aspectos de senescencia, esterilidad apical, excención de la panicula, desgrane, P.O en la hoja; P.O en la espiga, H:O en el follaje y Rh.O en el follaje.

4.1.1 Del efecto de NPK sobre la habilidad de macollamiento.
En la figura 2 se observa que el nutrimento fosforo es el que produce un gran efecto positivo sobre la habilidad de macollamiento pues cuando este no es aplicado este aspecto es muy pobre y con solo aplicarlo en 19.5 Kg P_2O_5/Ha a bajo nivel de NK y alto nivel de NK esta habilidad pasa a ser del orden 3. o sea buena. (El N y K influyen a su primer nivel o sea 28.6 Kg N/Ha y 65 Kg K_2O /Ha y 65 Kg K_2O/Ha pero siempre acompañados del nivel alto de fósforo estudiado entre el $\frac{2}{2}n$ y que corresponde a 39 Kg P_2O_5/Ha.

4.1.2 Del efecto de NPK sobre el angulo del tallo.
Este aspecto agronomico del arroz, fue abierto cuando P no se aplicó pasando a semi compacto y estabilizandose, ón a los distintos niveles de P aplicados. N y K no tuvieron un efecto positivo sobre esta caracteristica, tal coro se muestra en la figura 2.

4.1.3 Del efecto de NPK sobre la caracteristica de los tallos.
De acuerdo a la figura 2, nitrogeno en presencia de bajos niveles de P y K

produce tallos de diametro intermedio, mejorandose este diametro cuando P se aumenta de nivel (39 Kg P_2O_5/Ha) y K permanece a su nivel bajo (6.5 Kg K_2O). El fósforo, tiene un marcado efecto sobre esta caracteristica, pues en su ausencia se obtiene tallos con diametro delgado, tallos debiles y/o quebradisos condición que se mejora en el momento que fosforo es aplicado estabilizandose su efecto en 39 Kg P_2O_5/Ha en presencia de alto y bajo nivel de N y bajo nivel de K. Por su parte, potasio en presencia de 28.5 Kg N/Ha y 39 Kg P_2O_5/Ha logra diametros gruesos, mientras que en presencia de cantidades altas de nitrogeno y bajas de fósforo, el efecto de los niveles de K estudiados, producen diámetros intermedios de vigor intermedio.

4.1.4 Del efecto de NPK sobre la altura de planta, vigor y volcamiento.
En la figura 3 se muestra el efecto de NPK sobre la altura de planta, vigor yvolcamiento, acame o tumbada. Se observa que la menor altura de plamta se alcanza cuando P no se aplicó y la máxima cuando se da interacción de NPK al nivel de 57.2-58.5-13 Kg N-P_2O_5-K_2O/Ha respectivamente. El potasio en presencia de 57.2 y 28.6 Kg N/Ha y 19.5 Kg de P_2O_5/Ha produce un efecto negativo sobre la altura mejorandose este aspecto a ambos niveles de N mencionados en el momento en que el P se elevó a 39 Kg P_2O_5/Ha. Por otra parte N produjo las máximas alturas a medidada de que su dósis de aplicación se fue aumentando. En cuanto a vigor, el nutrimento de mayor influencia es el fosforo pues cuando esta ausente se produce plantas débiles y pequeñas o sea una escala 9, que pasan a ser plantas muy vigorosas al llevar su aplicacióna 39 Kg/Ha en presencia de 28.6 Kg/Ha y 6.5 Kg K_2O/Ha. Potasio tiene una acción estable produciendo plantas vigorosas cuando es acompañada por 57.2 Kg N/Ha y 39 Kg P_2O_5/Ha, condición que se reduce a plantas intermedias con el simple hecho de bajar el nivel de fósforo a 19.5 Kg de P_2O_5/Ha. En relación a volcamiento, acame o tumbada, de acuerdo a lo observadó en la figura 3, el máximo volcamiento lo produjo el nivel más alto del nitrogeno, condición que se redujo para el caso de P y K.

4.1.5 Del efecto de NPK sobre otras caracteristicas del comportamiento agronomico de TIKAL-2
En el cuadro 2 se observa que la floración medida al 50% fue más tardía cuanfósforo estuvo ausente y la misma se inició con 8 días de anticipación cuando P se aplicó a un nivel de 19.5 Kg/Ha. La misma información del cuadro 2 muestra que que en ausencia de fósforo se tiene una planta inaceptable fenotipicamente, la cual pasa a ser de buena aceptabilidad cuando P se incrementa, independientemente de los niveles de N y K. El efecto de N es de arreglar cuando este no se aplica y buena cuando se aplican 28.6 Kg N/Ha. Potasio no actuo sobre esta caracteristica bajo condiciones de N y P a niveles bajo altos respectivamente.
En relación al efecto sobre la incidencia de enfermedades, el mismo fue estable a nivel de menor de 10% del area folar efectuada.

4.2 De los rendimientos.
En el cuadro 3 se consignan los rendimientos promedios observados por tratamiento, la significancia del efecto factorial medio (EFM) determinada por el método Yates (2), la media general, la DMS al 10% y el CV respectivo.
En el cuadro 4 se presentan los análisis de vananza realizados a la fracción de la matriz Plan Puebla I y al total de tratamientos estudiados; los resultados del ANVA realizado a los tratamientos muestra que hubo significancia estadistica entre repeticiones lo cúl indica que el haber utilizado un diseño experimental que contemplara bloques permitio controlar Heterogicidad natural del suelo, la significancia para tratamientos fue deter-.....

minada para la fracción 2^n y para el total de tratamientos estudiados.
En el cuadro número 3 se observa que el coeficiente de variación (CV) se encuentra entre el rango pervisible para este tipo de estudio, y el que los rendimientos promedio más bajo fueron cuando el fosforo estuvo ausente aunque N y K aparecen a nivel de 28.6 Kg N/Ha y 6.5 Kg K_2O/Ha. Con respecto a la significancia del efecto factorial medio de NPK y sus interacciones medida a traves de la técnica de Yates (2), se determinó que P y PK tienen un EFM significativo y positivo sobre el rendimiento, no así el nitrogeno cuyo EFM individual y interacción y con P y K fue no significativo. Con esta observació y de acuerdo al método grafico - estadistico (3,4), el siguiente paso es promediar P y K sobre el nivel más bajo estudiado de N en la fracción 2^n y deete minarle a estos tratamientos el beneficio Neto, tal como se muestra en el cuadro 5, en donde se observa que el tratamiento 28.6-39.0-13 Kg N-P_2O_5-K_2O/Ha. respectivamente, es el que presenta el máximo beneficio neto y por lo tanto define la curva en donde graficamente se determinará la dosis óptima economica para capital y limitado, tal como se muestra en la página 4.
El siguiente paso es el análisis economico para determinar la dosis óptima economica para el capital limitado y para el efecto, a traves de una DMS al 10% de probabilidad de cometer error tipo I, se prueba si las prolongaciones (Trat. 11-12-13-14) deben iniciarse en este análisis economico situación que se define en el caso de ser significativa la prueba que se realiza. Una ilustración de esto se presenta en el cuadro 6 en donde se incluyeron los tratamientos 11 y 12 por tener rendimientos significativos y por el contrario los tratamientos 13 y 14. En este mismo Cuadro 6, se presenta la metodología para llevar a la estimalación de la taza se tomo a capital (AIN/CV) pues de acuerdo al método de interpretación seguido (3, 4), el tratamiento que presenta la máxima taza se tomo a capital definierá la dosis óptima, economica de capital limitado. En resumen, la DOECI y DOECL que se definieron son 28.5-58.5-12.5 Kg de N-P_2O_5-K_2O/Ha y 28.5-19.5-6.5 Kg de N-P_2O_5-K_2O/Ha respectivamente. En estas, se incluye N a su primer nivel de estudio a pesar de que las pruebas estadisticas realizadas a los rendimientos observados, determinaron que este movimiento no debe ser aplicado pero al realizarlo con el comportamiento agronomico en general se observa que en el nivel 28.6 Kg N/Ha se tiene su efecto positivo no así, en los demás niveles estudiados.

5. CONCLUSIONES

En base a lo discutido en el capitulo respectivo y bajo las condiciones que prevalesieron durante la conclusión del presente estudio, se puede concluir a lo siguiente:

5.1 El nitrogeno, es un nutrimento que no debe de ser aplicado a lo cual concuerda con lo anotado por Sanchez (9). Sin embargo, el nivel de 28.6Kg N/Ha en general tiene un efecto sobre el comportamiento agronomico y en base a esto se determinó que dicho nivel debe ser aplicado conjuntamente con fósforo y potacio.

5.2 El fosforo, es el nutrimento que en el 100% de las caracteristicas consideradas sobre el comportamiento agronomico tuvo un efecto cualitativo de gran importancia.

5.3 El potasio, en forma individual no tuvo un efecto significativo sobre el

comportamiento agronómico. Sin embargo, en interacción con N y P por lo general actuó positivamente en el nivel de 6.5 Kg K_2O/Ha .

5.4 En terminos de rendimiento, el efecto positivo y significativo del fosforo y el potasio se asocia con los bajos niveles de ambos que se determinaron mediante análisis quimicos de los suelos previo al inicio del presente estudio.

5.5 La dosis optima, economico de capital ilimitado (DOECI) se determina en 28.6-58.5-12.5 Kg de N-P_2O_5-K_2O/Ha y la de capital limitado (DOEL), en 28.6-19.5-6.5 Kg de NP_2O_5-K_2O/Ha. con las cuales se obtiene los máximos ingresos netos y Q.22.82 de retorno por un Q.1.00 invertido respectivamente.

6. BIBLIOGRAFIA

1 ACOSTA, C y CEPETA,R.Respuesta del arroz de riego y secano a NPK en Cordóva y Bolivia. Programa Nacional de arroz VII reunión anual. ICA. Colombia septiembre, de 1975.

2 COCHRAN, W.G. y COX,G.M. Diseños experimentales. Trillas México. 1974. 661 p.

3 ESTRADA, L.A. El agrosistema, un método práctico y preciso para diseñar tecnología de producción para el cultivo del maíz bajo condiciones de temporal en la parte Sur de Estados de Tlaxcala. Tesis de Maestro en Ciencia. Colegio de Postgraduados. ENA. Chapingo. México. 1977. 149 p.

4 ORTIZ, H.R. Aplicación práctica del enfoque de Agrosistemas para estradificar diferentes condiciones de producción de cultivos con el objeto de diseñar recomendaciones para la aplicación de fertilizantes. quimicos y estiercoles al maíz de temporal en Totonicapan, Guatemala, Tesis de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. ENA, Chapingo, México. 1977. 149 p.

5 PEÑA, E.G.de Fertilización en el cultivo de arroz, empleando 2 niveles de fósforo, 3 de nitrogeno y 3 épocas de aplicación. In. XXII Reunión anual PCCMCA, San José, Costa Rica. Julio 1976.

6 PROGRAMA DE NUTRICION VEGETAL. Informe anual 1973. ICTA, Guatemala. 1974. 71 p. (mim).

7 _____ Informe anual 1974. ICTA, Guatemala. 1975 123 p. (mim.)

8 RIVERA, J.M. Efecto del fraccionamiento de la fertilización nitrogenada en los rendimientos del cultivo de arroz. In. XXI Reunión Anual PCCMCA, San Salvador, El Salvador. abril 1975.

9 SANCHEZ, P.A. Fertilización con nitrogeno. In. Un resumen de las investigaciones edafológicas en la América Latina Tropical. Ed. Pedro A. Sanchez. North Carolina Experiment Station. Boletin Técnico 219. 1973. 215 p.

10 SIMMONS, C.S., TARANO, J.M. y PINTO, J.H. Clasificación de reconocimient de los suelos de la República de Guatemala. Instituto Agropecu rio Nacional Ministerio de Agricultura. Guatemala. 1959. 1000 ;

11 SOUSA, F., ARAUZ, J.R., MORALES, R. Y DIAZ, F. Respuesta del arroz a diferentes niveles de fertilizantes en ensayos de macetas y camp In. XXII Reunión anual PCCMCA, San José Costa Rica. julio 1976

12 STEEL, R.G. and TORRIE, J.H. Principles and Procedures of statistics. McGraw-Hill. Book Company, Inc. New York. 1960. 481 p.

13 TREMINIO, C.R., CRUZ, D. y DAVIS, J.A. Efecto de la cantidad de semillas de siembra, niveles de fertilización edáfica NPK, fuentes y épc cas de aplicación del nitrogeno en variedades comerciales de arroz. In. XIX Reunión Anual PCCMCA. San Jose, Costa Rica marzc 1973.

14 TURRENT F., A. y LAIRD, R.L. La matriz experimental Plan Puebla, para ensayos sobre practicas de producción de cultivos. Agrociencia 19. Colegio de Postgraduados, ENA, Chapingo, México. 1975

CUADRO 1 TRATAMIENTOS SELECCIONADOS PROVINIENTES DE LA MATRIZ PLAN PUEBLA I.

Kg/Ha.

No.	N	P_2O_5	K_2O
1	28.6	19.5	6.5
2	28.6	19.5	13.0
3	28.6	39.0	6.5
4	28.6	39.0	13.0
5	57.2	19.5	6.5
6	57.2	19.5	13.0
7	57.2	39.0	6.5
8	57.2	39.0	13.0
9	0	19.5	6.5
10	85.8	39.0	13.0
11	28.6	0	6.5
12	57.2	58.5	13.0
13	28.6	19.5	0
14	57.2	39.0	19.5
15	0	0	0

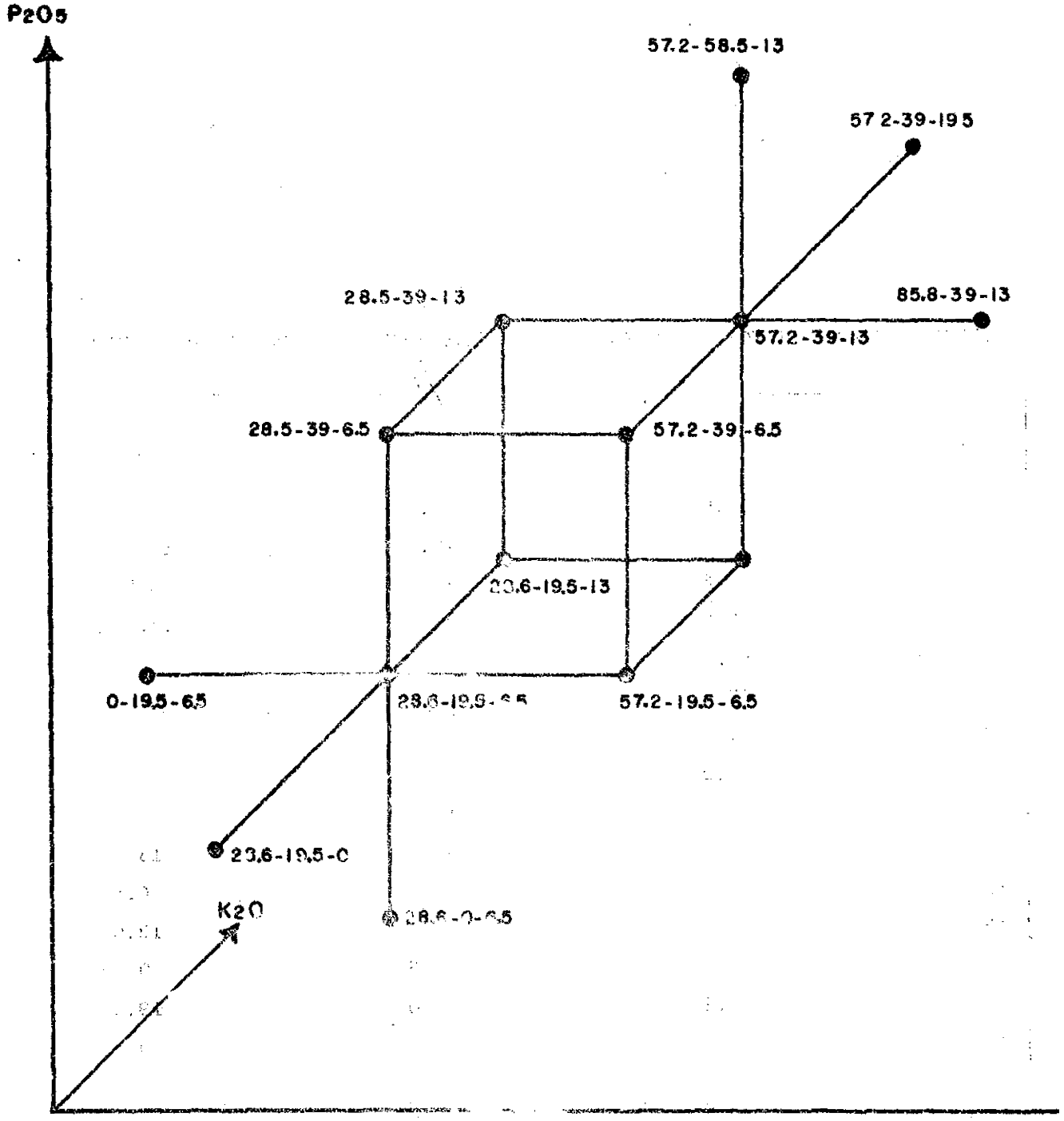


FIGURA 1 REPRESENTACION GRAFICA DE LOS TRATAMIENTOS SELECCIONADOS DE ACUERDO A LA MATRIZ PLAN PUEBLA I.

Cuadro 2 COMPORTAMIENTO AGRONOMICO E INCIDENCIA DE ENFERMEDADES EN LA VARIEDAD DE ARROZ TIKAL 2

No.	N	P_2O_5	K_2O	Vg	Til	Cuan	Cuch	Sen	Fl 50%	Fl 100%	Ht	Ldg	Ster	Exc	Thr	A	Mat	Hojas	Espiga	H.o	Rh.O.
1	28.6	19.5	6.5	4	4	3	5	5	78	82	90	1	1	1	3	3	115	1	3	1	4
2	28.6	19.5	13.0	2	4	3	5	5	78	82	91	1	1	1	3	3	115	1	4	1	3
3	28.6	39.0	6.5	2	2	3	3	5	78	82	95	1	1	1	3	3	115	1	3	1	4
4	28.6	39.0	13.0	2	3	3	3	5	78	82	108	2	1	1	3	3	115	1	4	1	5
5	57.2	19.5	6.5	3	3	3	5	5	78	82	89	1	1	1	3	3	115	1	4	1	3
6	57.2	19.5	13.0	3	3	3	5	5	78	82	92	3	1	1	3	3	115	1	4	1	3
7	57.2	39.0	6.5	2	2	3	3	5	78	82	99	2	1	1	3	3	115	1	5	1	4
8	57.2	39.0	13.0	2	2	3	3	5	78	82	108	3	1	1	3	3	115	1	5	1	4
9	0	19.5	6.5	4	5	3	5	5	82	87	82	1	1	1	3	5	120	1	3	1	4
10	85.8	39.0	13.0	2	2	3	4	5	78	82	112	7	1	1	3	3	115	1	5	1	5
11	28.6	0	6.5	9	9	5	8	5	86	90	73	3	1	1	3	9	115	1	3	1	3
12	57.2	58.5	13.0	2	2	3	3	5	78	82	112	3	1	1	3	3	115	1	4	1	4
13	28.6	19.5	0	3	3	3	4	5	78	82	103	1	1	1	3	3	115	1	4	1	4
14	57.2	39.0	19.5	3	2	3	5	5	81	85	108	3	1	1	3	3	115	1	5	1	5
15	0	0	0	9	9	5	7	5	87	88	78	1	1	1	3	9	120	1	3	1	3

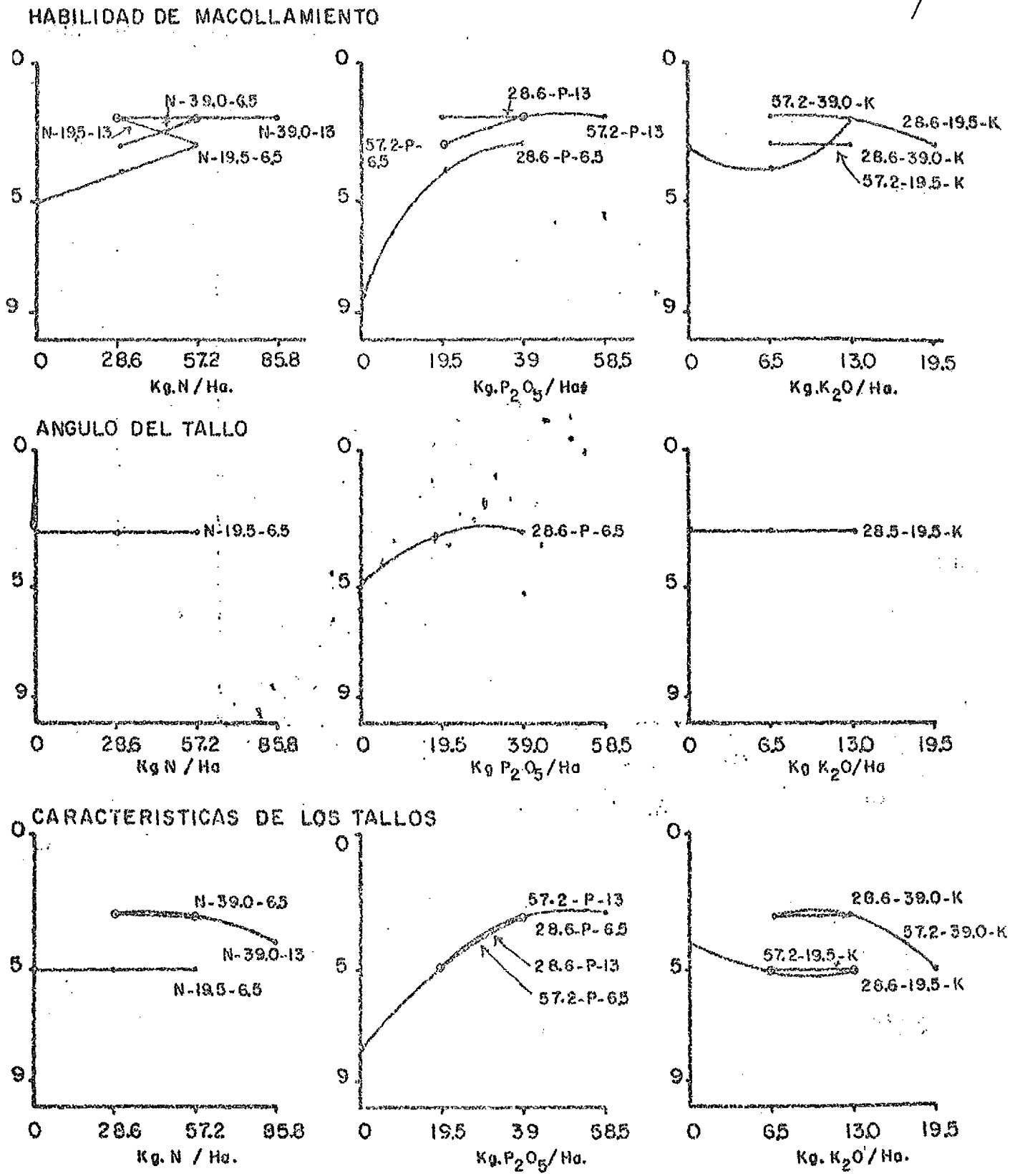


FIGURA 2. EFECTO DE NPK SOBRE HABILIDAD DE MACOLLAMIENTO, ANGULO DE TALLO Y CARACTERISTICA DE LOS TALLOS DE LA VARIEDAD DE ARROZ TIKAL 2

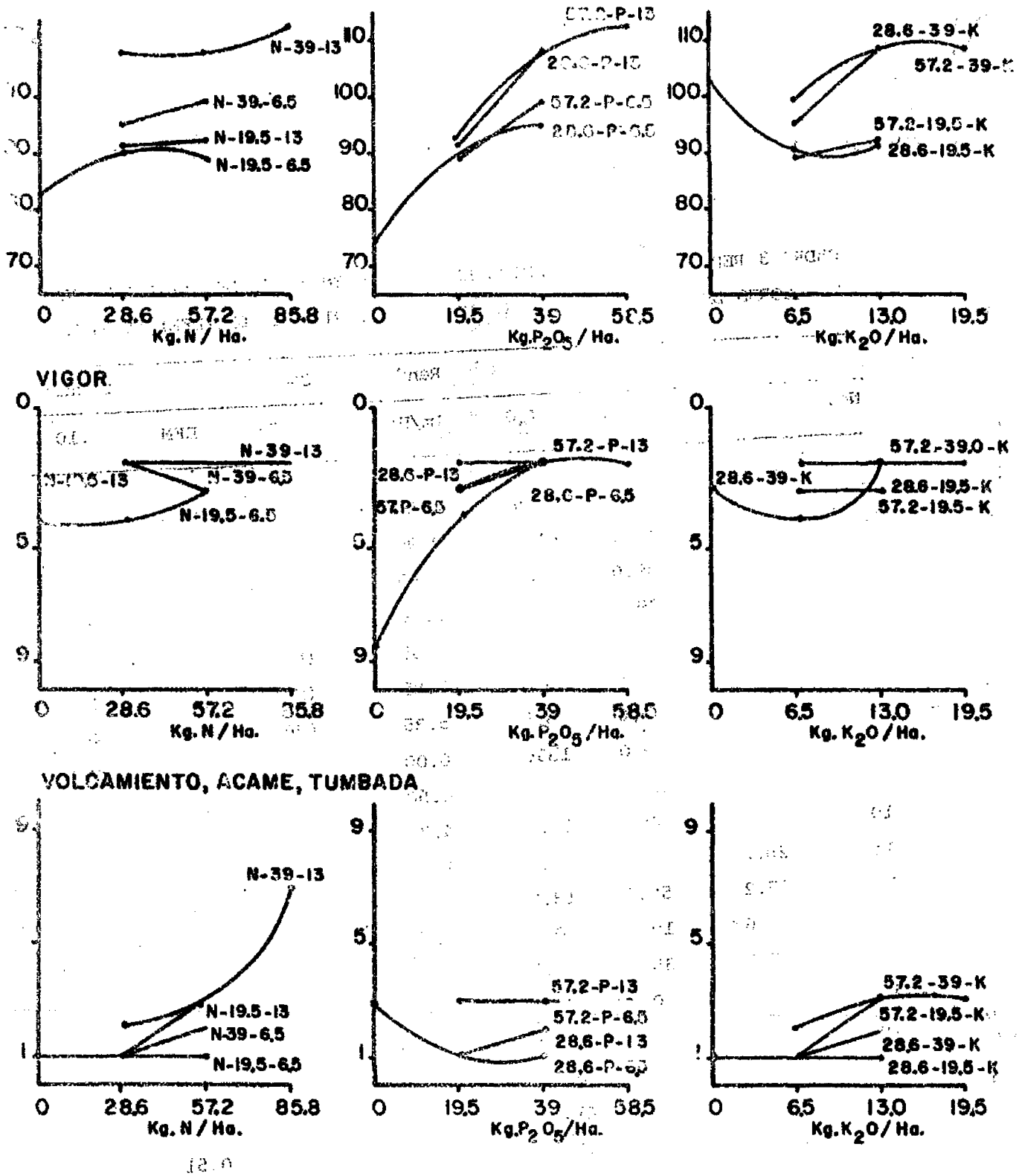


FIGURA 3 EFECTO DE NPK ALTURA DE PLANTA, VIGOR Y VOLCAMIENTO DE LA VARIEDAD DE ARROZ TIKAL 2.

CUADRO 3 RENDIMIENTOS PROMEDIOS EXPRESADOS EN Tm/Ha DE ARROZ EN GRANZA VALORES DE DMS AL 10%; CV. Y EFECTO FACTORIAL MEDIO (EFM) DE NPK.

		K^2/Ha		Rend.	Cod		Signif.
No.	N	P_2O_5	K_2O	Tm/Ha	YATES	EFM	.10
1	28.6	19.5	6.5	4.55	(1)	4.79	
2	28.6	19.5	13.0	3.90	(K)	0.01	K ns
3	28.6	39.0	6.5	4.95	(K)	1.26	P *
4	28.6	99.0	13.0	5.40	(P)	0.56	PK *
5	57.2	19.5	6.5	4.35	(N)	0.19	N Ns
6	57.2	19.5	13.0	3.85	(NK)	0.09	NK Ns
7	57.2	39.0	6.5	5.35	(NP)	0.31	NP Ns
8	57.2	39.0	13.0	6.00	(NPK)	0.01	NPK Ns
9	0	19.5	6.5	4.50			
10	85.8	39.0	13.0	4.75			
11	28.6	0	6.5	1.65			
12	57.2	58.5	13.0	6.00			
13	28.6	19.5	0	4.65			
14	57.2	39.0	19.5	4.40			
15	0	0	0	1.90			
16			media	4.41			
			DMS.10	0.75			
			CV.	11.26			
			(EMS)			0.51	

Cuadro 4- Resultados del analisis de varianza realizado a la fraccion 2 de la matriz de tratamientos Plan Puebla I y del ANVA realizado al total de tratamientos.

Fuentes de variación	Gl	CM	Fe	
Total	15			
Repeticdones	1	0.1412	0.48	NS
Tratamientos	7	1.1721	3.97	*
Error	7	.2948		
Total	29			
Repeticiones	1	.9067	3.67	*
Tratamientos	14	3.13	12.67	*

* Significativo a un nivel de probabilidad de cometer error Tipo I de 1)%

NS no significativo

Cuadro 5. Tratamientos resultantes de promediar sobre N cuyo EFM fue no significativo y estimación de ingreso neto.

K /Ha			Rend Med	Costos	Beneficio	
N	P_2O_5	K_2O	Tm/Ha	Variables	Neto	
28.6	19.5	6.5	4.45	Q. 26.32	Q. 952.68	
28.6	19.5	13.0	3.87	28.21	823.19	
28.6	39.0	6.5	5.15	36.46	1096.54	
28.6	39.0	13.0	5.70	38.35	1215.65	(máxima)

Quetzal (Q)= USA dolar.

Cuadro 6 Analisis economico para determinar la dosis óptima economica de capital limitado (DOECL)

N	P_2O_5	K_2O	Tm/Ha	Variable	Ingreso Neto	Tasa de retorno a Cap
28.6	19.5	6.5	4.45	26.32	Q.54.68	20.31 (Seleccionada
28.6	19.5	13.0	3.87	28.21	505.19	14.36
28.6	39.0	6.5	5.15	36.46	678.54	18.61
28.6	39.0	13.0	5.70	38.35	797.65	20.79
28.6	0	6.5	1.65	16.18	-	-
28.6	58.5	13.0	6.00	48.49	853.51	17.60
0	0	0	1.90			

Quetzal (Q) = USA Dolar.

6/56

XXV REUNION ANUAL DEL PCCMCA
TEGUCIGALPA, HONDURAS
19-23 MARZO, 1979

ESTADISTICAS DE SUPERFICIE SEMBRADA, PRODUCCION, RENDIMIENTOS UNITARIOS E IMPORTACIONES DE ARROZ EN PANAMA (1953-1977)

POR: ING. EZEQUIEL ESPINOSA*

AÑO AGRICOLA	SUPERFICIE (HAS.)	PRODUCCION (TON.)	RENDIMIENTO (TON/HA.)	IMPORTACIONES ARROZ PILADO (TON.)	IMPORTACIONES SEMILLA (TON)
1953-54	79,500	109,723	1.38		
1954-55	82,600	97,450	1.18		
1955-56	86,800	96,614	1.11		
1956-57	85,100	96,768	1.14		
1957-58	88,900	86,686	0.97		
1958-59	95,300	113,764	1.19		
1959-60	95,400	117,323	1.20		
1960-61	88,800	96,264	1.08	9	20
1961-62	100,400	109,132	1.09	2,369	118
1962-63	99,600	109,932	1.10	3,735	39
1963-64	103,300	111,377	1.08	3,744	284
1964-65	120,800	128,009	1.06	4,261	69
1965-66	133,100	151,791	1.14	230	227
1966-67	131,500	140,400	1.07	67	342
1967-68	129,500	151,241	1.17	2	123
1968-69	128,600	163,382	1.27	3	53
1969-70	125,700	165,591	1.32	7	489
1970-71	93,114	131,434	1.41	6	108
1971-72	95,600	136,459	1.43	22,574	578
1972-73	105,200	125,482	1.19	5,567	181
1973-74	105,300	162,423	1.54	135	422
1974-75	112,200	178,745	1.59	124	-
1975-76	115,370	185,223	1.61	61	-
1976-77	122,350	144,768	1.18	26	-
1977-78	109,980	186,577	1.69	6	8

* Profesor Investigador, Facultad de Agronomía, Universidad de Panamá.

COMENTARIOS

1. A partir de 1953 la superficie sembrada de arroz en la República de Panamá fue incrementándose desde 79,500 hectáreas que se sembraron en 1953 hasta 133,100 hectáreas que se sembraron en 1965. De allí en adelante la superficie sembrada de arroz se mantuvo más o menos estable por un período de cinco años (hasta 1970), cuando se observa un ligero descenso, pero desde 1974 hasta 1977 la tendencia fue hacia aumentar progresivamente el área sembrada hasta alcanzar los niveles logrados al final de la década del 60.

2. En cuanto a la producción, se observa el mismo fenómeno ya que en 1953 se llegaron a producir 109,723 toneladas métricas de arroz en cáscara y en 1967 la producción fue de 151,241 toneladas. El aumento obedece a un incremento en la superficie sembrada ya que los rendimientos unitarios se mantuvieron casi constantes (1.10 toneladas por hectárea en promedio durante esos quince años).

   La productividad experimentó un ligero ascenso a partir de 1969, lo que ocasionó aumentos en la producción a pesar de que la superficie sembrada fue un poco menor. La productividad más alta observada durante el período de 25 años se logró en los años 1975 y 1977, años en los que los rendimientos unitarios fueron de 1.61 y 1.69 Toneladas/Hectárea, respectivamente. El rendimiento varía según se trate de explotaciones pequeñas o de explotaciones grandes mecanizadas. En 1977 el rendimiento medio en las explotaciones pequeñas fue de 1.16 Ton/Ha, mientras que en las explotaciones grandes la productividad fue de 2.65 Ton/Ha.

3. Para suplir las necesidades del consumo interno fue necesario hacer importaciones de arroz que fluctuaron entre 2,000 y 4,000 toneladas métricas de arroz pilado durante los años previos a 1965. Con los aumentos en la producción registrados de 1965 a 1969 se restringieron las importaciones en forma sustancial. Probablemente por haber una merma en la producción en 1970 y una demanda creciente, en 1971 hubo necesidad de hacer la importación más alta registrada durante el período de 25 años y que alcanzó a 22,574 toneladas métricas de arroz pilado. En 1972 la importación se redujo a 5,567 toneladas y de allí en adelante éstas mermaron hasta alcanzar actualmente niveles muy bajos.

4. En 1967 y en 1977 se registraron excedentes en la producción de arroz que motivaron exportaciones. En 1967 se exportaron 5,000 Toneladas y en 1977 15,000 toneladas de arroz benefiado.

5. Las causas que motivaron los aumentos en la producción se pueden catalogar en dos categorías:

   a) Económicas
   b) Tecnológicas

En el aspecto económico cabe destacar el efecto que tuvieron los incentivos que el Estado dió a la producción de arroz y que incluyeron facilidades crediticias, establecimiento de precios de sustentación, facilidades de mercadeo y almacenamiento y servicios de maquinaria agrícola.

En el aspecto tecnológico el uso de fertilizantes y otros insumos agrícolas, herbicidas principalmente, han jugado un pepel importante en el aumento de la producción. El empleo de fertilizantes era mínimo en la década de 1950 y ya para 1974 se estimó que en el 45% del área sem-

brada de arroz en la República se utilizaban fertilizantes y herbicidas. En la Provincia de Chiriquí donde actualmente está el 28% del área dedicada a arroz en el país se utilizan fertilizantes y herbicidas en un 80% de la superficie sembrada.

La mecanización agrícola es otro aspecto tecnológico que ha influído en el aumento de la producción de arroz. Se estima que en la actualidad en Panamá se cultiva el arroz siguiendo métodos mecanizados en un 40% de la superficie sembrada y en la Provincia de Chiriquí en el 85% de la superficie sembrada se utiliza maquinaria agrícola.

El empleo de variedades mejoradas y semillas de mejor calidad también ha influído en lograr aumentos en la producción y en los rendimientos unitarios. En la década de 1950 se utilizaron variedades desarrolladas en los Estados Unidos, en 1964 entraron al país variedades tardías desarrolladas en Surinam y en 1974 se comenzaron a utilizar los arroces CICA y similares así como variedades precoces e intermedias desarrolladas en Surinam.

En el período 1960 a 1973 se registraron importaciones de semillas mejoradas que fluctuaron entre 20 y 578 toneladas, con un promedio de 218 toneladas anuales durante ese período de 14 años. En los últimos 5 años (1974 en adelante) se restringieron totalmente las importaciones, lo que demuestra que en el país se ha logrado producir localmente la semilla requerida para satisfacer la demanda de los productores nacionales. En este aspecto debe darse crédito tanto a las entidades gubernamentales como a empresas privadas.

6157

PRUEBA AGRO ECONOMICA DE TECNOLOGIA ARROCERA POR AGRICULTORES EN JUTIAPA, GUATEMALA*

Leonel Ortíz Orellana**

INTRODUCCION

En la Región VI-1 (Jutiapa) se encuentran Valles extensos, aptos para la producción en gran escala de la mayoría de granos básicos y algunas hortalizas. Entre estos existe diversidad de suelos, que varían desde ligeros hasta muy pesados, como los Chicaj, que son los más recomendados para el cultivo del arroz.

La distribución de las lluvias es muy variada; por esta razón ha venido decayendo el interés de los agricultores por sembrar arroz, pues este cultivo es uno de los más exigentes en agua (aproximadamente 250 m de lluvia/mes). Sin embargo, el agricultor se ve obligado a utilizar aquellos terrenos aptos para el cultivo a sabiendas del riesgo que corre. Así, en 1977 se logró un promedio de rendimiento en la zona de 0.7 TM/Ha; razón por la cual surgió la idea de establecer en 1978 "Parcelas de Prueba", aprovechando los colaboradores de Registros Económicos de Finca, que sembraron Arroz. Se siguió esta modalidad tomando en cuenta la metodología del ICTA, en cuanto a la retroalimentación de información, ya que con base en los Registros de Finca se detectó la necesidad de introducir especialmente una variedad rendidora y con buenas características agronómicas.

OBJETIVOS

De conformidad con la problemática existente en esta zona, las Parcelas de Prueba persiguen los objetivos siguientes:

a. Dar a conocer a los agricultores las bondades de la variedad Tikal-2 mejorada por el ICTA y el paquete tecnológico recomendado bajo sus propias condiciones, para su respectiva evaluación por parte de los agricultores.

b. Comparar costos entre tecnología del ICTA y de los agricultores; para determinar si lo que se recomienda está al alcance de la mayoría de agricultores, y saber si aceptan o nó el incremento de costos.

---

* Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, 19-23 de marzo de 1979.

** Perito Agrónomo, Tecnico Investigador II de la Disciplina de Socioeconomía Rural, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), Guatemala, C.A.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se basó en la metodología de investigación seguida por el ICTA en cuanto al establecimiento de Parcelas de Prueba en campos de agricultores, se aprovechó el interés de los colaboradores del proyecto de Registros Económicos de Finca, quienes manejaron las parcelas en grupos de 4 agricultores por parcela con una extensión aproximada de 1,750 m^2. Para el efecto se trabajó con 12 agricultores con un total de 3 parcelas. Se contó con un pluviómetro manejado por un colaborador de Registro Económicos de Finca y se tomaron muestras de suelos, cuyos análisis sirvierón para complementar las recomendaciones del Programa de Arroz en cuanto a qué fórmulas comerciales de fertilizante usar.

Estos agricultores, ubicados en la Aldea Tempisque, del municipio de Agua Blanca, han venido sembrando arroz durante muchos años en forma tradicional, utilizando especialmente la variedad Lira Blanco que es un material criollo. Según su opinión llevan unos 10 años de sembrarla, comportándose muy bien al principio; pero a medida que los años han pasado su rendimiento ya no ha sido consistente.

Todo el manejo de las Parcelas estuvo a cargo de los agricultores, quedando reducido el trabajo del Técnico a visitas de supervisión y motivación. Se siguieron las recomendaciones que el Programa de Arroz ha publicado para las zonas productoras de este grano y consisten en lo siguiente:

Semilla Tikal 2 ; 65 Kg/Ha (100 lbs/Mz)

Preparación del suelo: aradura y 2 pasos de rastra

Desinfestación del suelo: Volatón granulado 2.5 % 33 Kg/Ha (50 lbs/Mz)

Fertilización: a. con la siembra
9 Kg de N/Ha (14 lbs/Mz); 40 Kg de P_2O_5/Ha (61.6 lbs/Mz)

b. 25 a 30 días después de la siembra
30 Kg de N/Ha (46.2 lbs/Mz)

c. 55 a 65 días después de la siembra
30 Kg de N/Ha (46.2 lbs/Mz)

Los requerimientos al momento de la siembra se pueden llenar con la fórmula comercial 11-48-0 ó 18-46-0. Estas cantidades recomendadas se ajustaron a los resultados obtenidos del respectivo análisis de suelo.

Se recomienda un control adecuado de malezas y plagas del follaje cuando las hubiere.

No se contó con una parcela testigo de la misma extensión, adyacente a las Parcelas de Prueba, sino que se aprovecharon las áreas sembradas con arroz de los colaboradores de Registros Económicos de Finca, para hacer las comparaciones ya que en éstas aplican la tecnología Típica del cultivo. Se tomaron para el efecto 12 colaboradores que cubren una área de 32 hectáreas sembradas con arroz "Lira Blanco" que es la semilla criolla típica de la zona. Con este procedimiento se evitó cualquier competencia por parte de los colaboradores con las parcelas de Prueba en cuanto a modificar lo que comúnmente hacen en sus plantaciones.

En las parcelas se trató de seguir las recomendaciones; pero debido a cuestiones de tiempo fué imposible realizar todas las prácticas en los días indicados, por ejemplo: Una se mecanizó adecuadamente con 2 pasos de rastra y se realizó la siembra en seco, ya que esta es una práctica común entre los agricultores de la zona. Debido a que en dicha parcela no se hizo el control de malezas en su oportunidad el cultivo se vió afectado al extremo de que no se cosechó nada. Debido a esto, los agricultores aprendieron que para lograr una buena población con esta variedad es necesario un oportuno control de malezas.

En las dos restantes parcelas se preparó la tierra con bueyes, debido a que se tuvo que esperar hasta que cayeron las primeras lluvias. Para entonces era imposible encontrar maquinaria, ya que los agricultores aprovechan el período seco para contratar quién les mecanice sus terrenos.

La primera y segunda fertilización después de la siembra se retrasaron entre 20 y 25 días después de lo que se recomienda por parte del Programa de Arroz. Esto último debido especialmente a razones de tiempo disponible por parte de los agricultores. Además nunca habían manejado con fechas específicas las aplicaciones de insumos. Las limpias se realizaron en forma extemporánea, pues las malezas sobrepasaban lo recomendado para su control. La costumbre entre ellos es limpias hasta que la maleza ha alcanzado mayor altura que el cultivo y ésto viene a facilitar el ataque de plagas del follaje y al final repercute también en bajos rendimientos.

RESULTADOS

Descripción del Año

A partir de la segunda quincena de mayo hasta principios de octubre cayeron 1,103 mm que dan un promedio de: 220.75 mm/mes, cantidad bién ajustada a los requerimientos del cultivo. Estas condiciones ambientales fueron notoriamente buenos para la aplicación de fertilizantes, herbicidas, etc. ya que la humedad fue constante, la canícula fué corta, pués duró aproximadamente 15 días a partir del 10 de agosto hasta el 25 del mismo mes. Los agricultores no pudieron aprovechar al máximo esta situación favorable; pues la variedad que usan no tiene una respuesta positiva a la aplicación de fertilizantes, especialmente nitrogenados por lo que muy pocos usan este insumos(41 % de la muestra). Aunque si aprovecharon para aplicar herbicidas que les dieron buenos resultados a pesar de no conocer la mejor manera de aplicarlos.

Las plagas en esta localidad afectaron drásticamente las plantaciones de arroz, habiendo entre los colaboradores de Registros de Finca daños arriba del 30 % ocasionado por gusano medidor en la mayoría de los casos. En las parcelas el gusano medidor se cambatió con Malathion 50 %.

Costos

Los costos de las labores son bastante variados, siendo para ICTA Q.281.35/Ha y para los agricultores Q.215.00/Ha. Esta diferencia es debida especialmente al mayor uso de bueyes en la preparación de tierra en las Parcelas de Prueba; dos de estas fueron roturadas y surqueadas únicamente de esta manera. La otra parcela se preparó con 2 pasos de rastras por lo que su costo fue el doble de lo que comúnmente pagan los agricultores.

En lo que se refiere al control de plagas del suelo, la tecnología del ICTA tiene valores más elevados (Q.13.43/Ha) que la de los agricultores (Q.2.77/Ha) debido a que ellos sólamente le mezclan aldrín polvo a la semilla en cantidades de 4 Kg/Ha, mientras que lo recomendado es aplicar 33 Kg/Ha al suelo previo a efectuar la siembra.

PRODUCCION DE ARROZ

La muestra que fue tomada como testigo consistió en 32 Has las que fueron afectadas por plagas, enfermedades e inoportuno control de malezas; por lo que se cosecharon sólamente 24.5 Has ya que el resto quedó abandonado. La producción total de la muestra fué de 63.45 TM. (1,396 qq) que resulta en un rendimiento de 2.6 TM/Ha

(40 qq/Mz) en relación al área que se cosechó; pero si se toma el promedio en relación al área sembrada se tiene un rendimiento de 1.99 TM/Ha (30.6 qq/Mz). Al hacer este mismo tipo de relaciones con la producción obtenida con Tikal -2 se tiene que en el área cosechada se alcanzó un rendimiento de 5.2 TM/Ha (80 qq/Mz) y al sacar el promedio por área sembrada se tiene rendimiento de 3.46 TM/Ha (53 qq/Mz).

Esta situación demuestra que las recomendaciones sacadas por ICTA para este cultivo al ser manejadas por los agricultores y expuestas a las mismas condiciones pueden duplicar los rendimientos tradicionales, siempre que se trate de años que presenten condiciones similares a las de 1978.

La diferencia en ingreso neto es notoria, ya que con la tecnología del ICTA se lograron Q.306.68/Ha, mientras con la de los agricultores 46.30/Ha. La rentabilidad de la tecnología de ICTA resulta en 67 %, mientras la de los agricultores es de 12, estas diferencias son debidas especialmente al bajo rendimiento de la variedad criolla. Los demás componentes de la tecnología de los agricultores no son determinantes, ya que se mantienen en relación directa con los de la tecnología de ICTA.

Los resultados en sí fueron muy satisfactorios si se toma en cuenta que las condiciones de manejo de las parcelas no fueron las óptimas. Además, la respuesta de Tikal-2 fué notoriamente positiva en que presentó resistencia natural al ataque de pájaros y a la caída del grano que es un problema severo que presenta la variedad criolla. Lo mismo sucedio en cuanto a enfermedades, ya que se pudo notar que las plantaciones vecinas fueron atacadas severamente por Pyriaularia orizae, mientras Tikal-2 no sufrió ningún daño.

CONCLUSIONES

1.- Con el uso del paquete tecnológico que recomienda el Programa de Arroz del ICTA, es posible duplicar el rendimiento del agricultor, en años con distribuciones de lluvias adecuadas a las demandas del cultivo.

2.- En años buenos es posible incrementar el rendimiento más de lo que se logró este año si se maneja el cultivo siguiendo cuidadosamente las recomendaciones.

3.- A pesar de que el costo total por hectarea para la tecnología del ICTA (Q.455.32), aparece muy por encima del de los agricultores (Q.391.50) las ganancias netas de estos últimos (46.30) son superadas en un 662 % por la tecnología de ICTA (Q.306.68).

4.- Las condiciones ambientales de 1978 incidieron fuertemente en los resultados.

RECOMENDACIONES

1.- Impulsar el uso de semilla Tikal-2 en los lugares que ofrezcan buenas condicones para el cultivo, siguiendo hasta donde sea posible la recomendación de ICTA.

2.- Hacer un estudio de factores de producción en esta zona en donde se analice la influencia de cada uno de los componentes del paquete tecnológico de ICTA y del agricultor en el rendimiento.

3.- Efectuar un oportuno control de malezas, especialmente al inicio del desarrollo del cultivo, 15 a 20 días después de la siembra.

tdeg.
14-3-79

Cuadro 1 COSTO DE LABORES

TECNOLOGIA ICTA	VALOR $/Ha	TECNOLOGIA AGRICULTORES	VALOR $/Ha
Preparación del Suelo	42.86	Preparación del suelo	27.88
Desinfestación del suelo	2.86	Siembra	4.20
Primera fertilización con la siembra	5.71	Aplicación de herbicidas	36.66
Siembra	4.20	Primera limpia	10.37
Primera limpia	28.57	Primera fertilización	6.58
Segunda limpia	28.57	Segunda limpia	31.69
Segunda fertilización	11.43	Tercera limpia	35.70
Aplicación de insecticidas	5.71	Corte y aporreo	49.66
Tercera limpia	34.29	Acarreo	8.36
Tercera fertilización	11.43	Sopla o ventilado	3.90
Corte y aporreo	83.63		
Sopla o ventilado	7.80		
Acarreo	14.29		
SUMAN	281.35	SUMAN	215.00

Fuente: SER/ICTA, 1978

Cuadro 2 COSTOS DE INSUMOS

TECNOLOGIA ICTA	VALOR $/Ha	TECNOLOGIA AGRICULTORES	VALOR $/Ha
Semilla Tikal-2 (100 libras) 65 Kg/Ha	35.71	Semilla Lirita (criollo) (200 libras) 130 Kg/Ha	37.07
Volatón Granulado	13.43	Aldrín polvo (a la semilla)	2.77
Fertilizante 0-46-0	16.30	Herbicida Hedonal	9.46
Fertilizante 46-0-0	26.28	Herbicida Stam	30.10
Malathion 50 %	22.86	Fertilizante 46-0-0	26.36
		Fertilizante 20-20-20	19.63
SUMAN	114.58	SUMAN	125.44

Fuente: SER/ICTA, 1978

Cuadro 3 COMPARACIONES ECONOMICAS

TECNOLOGIA ICTA			TECNOLOGIA AGRICULTORES		
Producción	3.46 TM/Ha		Producción:	1.99 TM/Ha	
Valor producción		762.00	Valor producción		437.80
Valor labores	281.35		Valor labores	215.00	
Valor insumos	114.58		Valor insumos	125.44	
Total costos directos	395.93		Total costos directos	340.44	
Valor arrendamiento	54.29		Valor arrendamiento	54.29	
Interés 5 % S.C.D. anual	19.80		Interés 5 % anual S.C.D.	17.02	
Administración 10% S.C.D.	39.59		Administración 10% S.C.D.	34.04	
TOTAL COSTOS		455.32	TOTAL COSTOS		391.50
GANANCIAS		306.68	GANANCIAS		46.30

Fuente: SER/ICTA, 1979

6158

EL ENTRENAMIENTO DE TECNICOS EN CURSOS INTENSIVOS DE PRODUCCION DE ARROZ : CASO DE PANAMA *

Eugenio Tascón J. **

I N T R O D U C C I O N

En América Latina se vienen realizando esfuerzos para preparar un mayor número de investigadores y extensionistas, a fin de impulsar la producción de alimentos. Dentro de ese contexto, y en el área de arroz, se han venido haciendo esfuerzos para utilizar los adelantos tecnológicos producidos en los centros internacionales y los programas nacionales de investigación por medio del adiestramiento.

El CIAT aparte de entrenar dentro de su sede a investigadores y extensionistas de toda América Latina, se ha vinculado a los proyectos de capacitación a profesionales, que en tal sentido han realizado países como Guatemala, República Dominicana, Panamá y El Salvador, facilitando asesoría y algunos materiales escritos, con el propósito de: a) capacitar profesionales de extensión y programas de desarrollo para probar y definir tecnologías nuevas en campos de agricultores, y b) ayudar a fortalecer las relaciones entre organismos de investigación y extensión. Se ha utilizado, la mayoría de los casos, un enfoque de integración vertical sobre producción de una sola especie, arroz ó fríjol, en cada curso. En Guatemala con el ICTA, se ha aplicado un enfoque de sistemas de cultivos incluyendo varias especies a la vez.

En este artículo se presentan en forma condensada los resultados obtenidos en el "Curso de Adiestramiento Intensivo en Producción de Arroz de Secano" en Panamá, realizado entre julio 7 y septiembre 23/78, en el CIRE No.3, Capira, bajo los auspicios del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, MIDA. Estos resultados fueron medidos durante el curso y cuatro meses después.

OBJETIVOS DEL CURSO

Dentro del propósito de aumentar la producción y productividad de arroz en el país, los tres objetivos fundamentales propuestos para los participantes del curso, fueron:

a) Incrementar conocimientos teóricos y prácticos sobre el cultivo, especialmente en las nuevas tecnologías.

---

*/ Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA (Tegucigalpa, Honduras, marzo 19 de 1979)

**/ Ingeniero Agrónomo, Asociado de Adiestramiento del Centro Internacional de Agricultura Tropical, COLOMBIA.

b) Aumentar las habilidades como productores y en el diagnóstico de los problemas de campo.

c) Mejorar la habilidad en comunicación y en liderasgo para inducir cambios en agricultores y técnicos.

METODOLOGIA Y CONTENIDO

Aplicando el principio del "Aprendizaje por ejecución", el curso combinó durante 10 semanas las enseñanzas en el aula con prácticas específicas y actividades de autogestión. Los conocimientos y destrezas fueron aplicados, evaluados y discutidos en función de la situación nacional del cultivo en Panamá.

Su principal diferencia en relación con otros cursos similares sobre el cultivo, radica en la aplicación de la tecnología, dentro de un proceso de toma de decisión y evaluando sus resultados. Además la presión ejercida hacia la participación y el estudio, contribuyen al logro de los objetivos propuestos.

Conferencias: Se dictaron 49 temas de 2 horas cada uno, sobre tópicos relacionados con la producción, la investigación, el mercadeo y la transferencia de tecnología, empleando para ellas una cuarta parte del tiempo del curso. Fueron presentadas por personal calificado de Panamá, Costa Rica y del CIAT.

Prácticas: Constituyen la parte fundamental del curso: el entrenamiento. Se realizaron sesiones prácticas orientadas por los mismos especialistas, encaminadas a reforzar la parte teórica del aprendizaje y a tornar más factible el empleo de la técnica. También dentro de este campo se incluyen las actividades realizadas por los participantes en forma individual o en grupos, supervisados por los coordinadores del curso y con la participación frecuente de otros técnicos nacionales.

Las actividades realizadas fueron:

a) Ensayo experimental. Trabajo conjunto sobre adaptación de variedades con los investigadores que dirigen las pruebas regionales de arroz por la Universidad de Panamá.

b) Proyecto de producción. Planeamiento a nivel de grupo de una unidad productora de arroz, incluyendo su estudio económico.

c) Lote de producción. Parcela de trabajo de cada grupo donde se pusieron a prueba diferentes tecnologías y se evaluaron los resultados en forma cuantitativa. Se ubicó en una concentración agraria en el área de Monteoscuro

d) Presentaciones. Informe de los grupos sobre los trabajos y resultados técnicos y económicos, en relación con los proyectos de producción. Se realizaron 3 exposicines por grupo, con asistencia de otros técnicos.

e) Seminario. Presentación de cada uno de los participantes en base a una revisión de literatura sobre un tema de cultivo de arroz.

f) Giras de estudio. Visitas a instituciones y agricultores productores de arroz en las 3 áreas más importantes del país: El Bayano, Llanos de Coclé y Chiriquí. Se buscó con ellas promover una visión amplia de la realidad nacional y observar tecnología a nivel de agricultores.

g) Día de campo. Evento de programación y ejecución exclusiva del curso, cuyo objetivo principal fue la comunicación de los técnicos con los agricultores del área, bajo un marco formal y utilizando sus trabajos en Monteoscuro.

En total las prácticas y actividades ocuparon el 70% del tiempo

Evaluaciones: Cumplen un doble propósito: imprimir seriedad al evento y motivar el estudio, incentivando la lectura y el esfuerzo personal. Las evaluaciones fueron:

a) Evaluaciones inicial y final, teóricas y prácticas, a fin de comparar niveles de conocimientos antes y después del curso.

b) Evaluaciones quincenales. Se realizaron 4 pruebas escritas, para medir aprovechamiento, con valor de 60% cada una, sumando a ellas el valor asignado a trabajos, presentaciones e informes de cada período, para el 40% restante. Se exigió 70% de rendimiento acumulado para aprobar el curso.

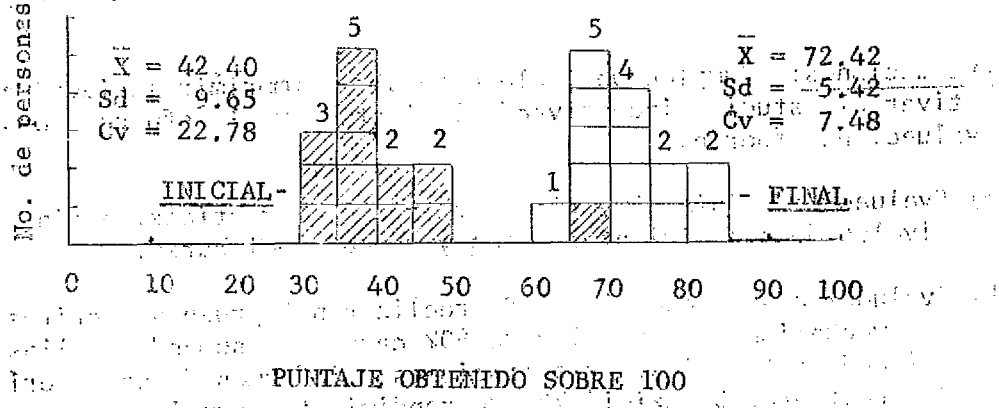
c) Evaluación del curso por los participantes. Opinión amplia de los participantes por medio de 3 formularios y un foro de crítica abierta sobre todos los aspectos del evento, a fin de mejorar futuros cursos.

RESULTADOS DEL CURSO

Evaluaciones durante el curso: A continuación se presentan en forma condensada los resultados de las mediciones y de las opiniones expresadas durante el tiempo que duró el curso.

Nivel de conocimientos: Se determinó cuál era el nivel inicial de los participantes, por medio de un cuestionario de 50 preguntas y una muestra de 20 problemas del cultivo. Nuevamente al finalizar el curso se les sometió a igual prueba y los resultados se presentan en la Figura Nº1, que exhibió un notorio avance (70%) del nivel general de conocimientos sobre arroz; siendo más notable en la práctica que pasó de 36.75 puntos, al inicio del curso, a 90.9 de promedio al concluir éste, lo cual representa un avance de 147% en la capacidad de diagnóstico de problemas.

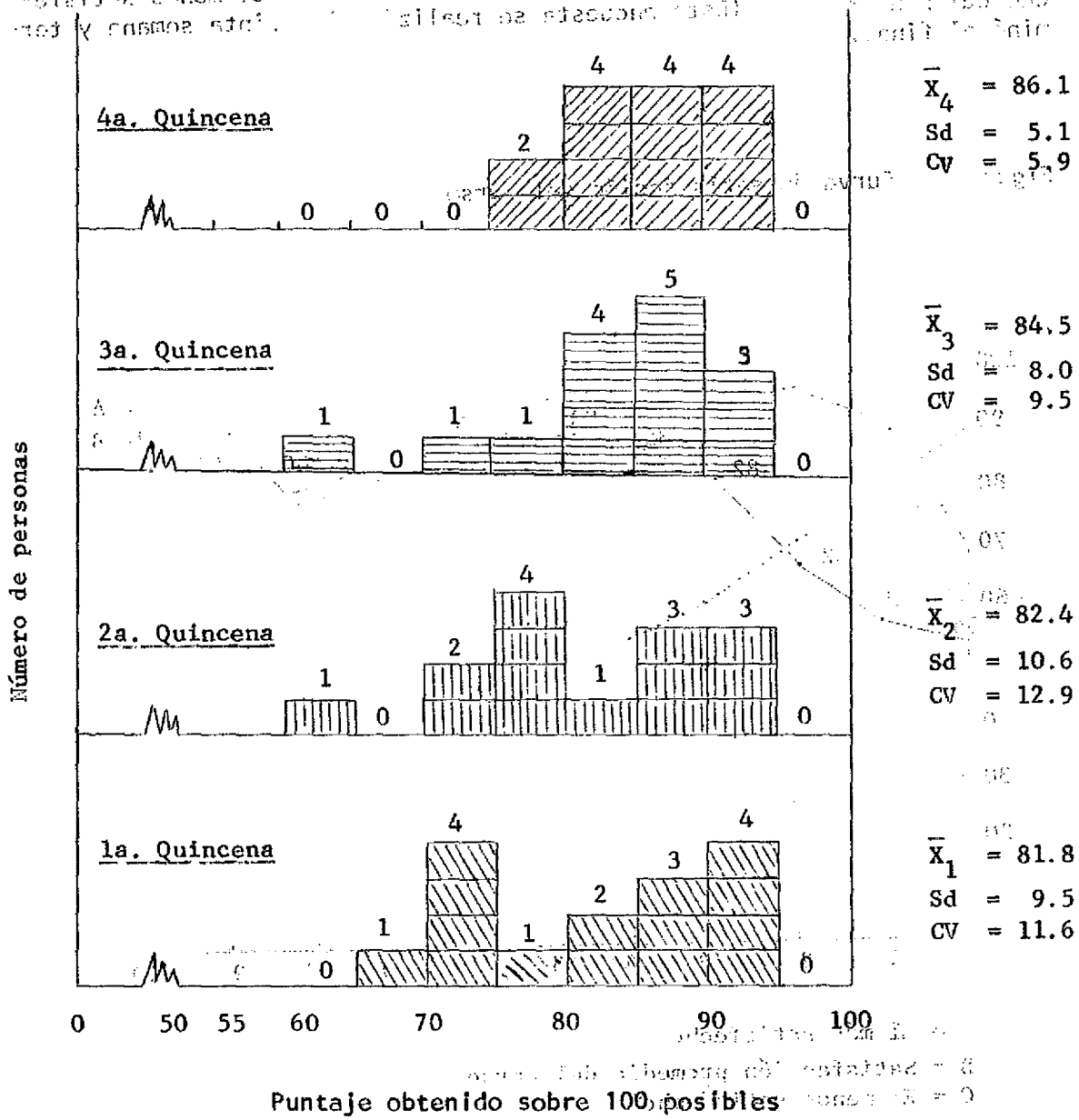
Figura 1. Resultado de las evaluaciones incial y final del curso. Distribución de frecuencia con 5 puntos de rango.



También se indica en esta gráfica la varianza promedio del grupo y el coeficiente de variación, que por su notable reducción al final, indican que los participantes además de mejorar en promedio se hicieron mucho más uniformes en cuanto a conocimientos sobre el cultivo.

Rendimiento académico: Este se determinó a lo largo del curso con exámenes y evaluaciones de todas las actividades prácticas correspondientes a las cuatro primeras quincenas. En la Figura 2 se representa el promedio acumulado junto con la desviación standard y el coeficiente de variación durante los cuatro períodos. Es fácil notar que mientras el promedio general fue muy alto y creció a medida que transcurría el curso, los otros valores se redujeron en forma notable, mostrando cómo a la vez que el grupo se superaba se hacía también más uniforme.

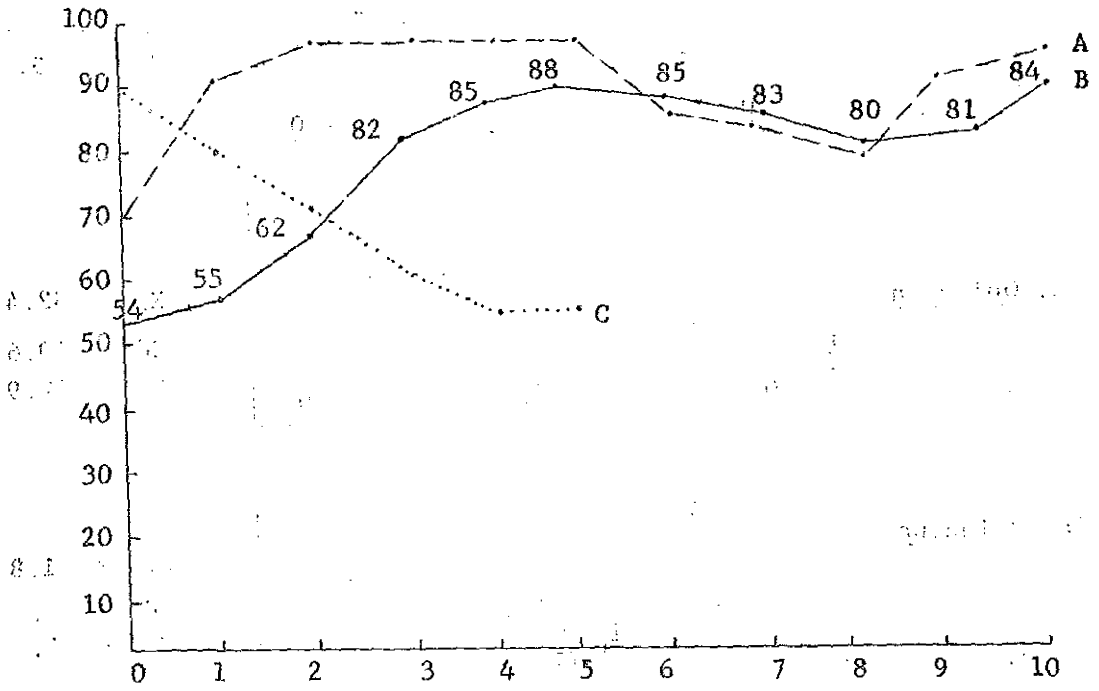
Figura 2. Promedio acumulado de las evaluaciones del curso. Distribución por frecuencia con rango de 5 puntos



Evaluación del curso por los participantes:

Curva de satisfacción. Esta evaluación, que se presenta en la Figura 3, como promedio para el curso, nos indica cuál fue la moral e interés del grupo a medida que el curso transcurrió. Muestra una motivación baja al principio que aumentó notablemente y se mantuvo en niveles excelentes hasta la terminación del evento. Se observa también la persona más satisfecha que mantienen la tendencia general, así como el menos satisfecho quien no terminó (Esta encuesta se realizó a la quinta semana y terminó al final)

Figura 3. Curva de satisfacción del curso



A = El más satisfecho
B = Satisfacción promedia del curso
C = El menos satisfecho*

*/ No terminó

Encuestas: Algunos de los datos obtenidos en las encuestas de final de curso, fueron:

Sobre logro de objetivos.
. El 80% consignó haberlos alcanzado en su mayor parte o totalmente.

Sobre aplicabilidad de los conocimientos obtenidos.
. El 75% indicó que era aplicable en alto grado.

Sobre tiempo requerido para alcanzar igual nivel en su trabajo.
. El 93% indicó requerir entre 1 y 3 ó más años para alcanzar tal capacitación en el trabajo regular

Sobre si recomendarían estos cursos para otros técnicos de arroz.
. El 100% indicó que sí.

Evaluación oral. Se analizó en esta sección el cumplimiento de los objetivos del curso, con resultado positivo en cada uno de ellos. Igualmente se analizaron los puntos más sobresalientes del curso, destacándose en lo positivo:

. Relaciones humanas en el curso
. Prácticas en comunicación
. Calidad de expositores
. Aumento de conocimientos y destrezas prácticas
. Metodología y programa del curso, y
. Día de campo, entre otros.

En lo negativo se criticó la intensidad del curso y el trabajo en las noches, pero estos aspectos hacen parte de la naturaleza del curso.

Evaluación post-curso: Dado que la duración del curso no permitía conducir cultivos durante su ciclo completo, se programó una reunión cuatro meses después, con el auspicio del MIDA, a fin de analizar los resultados técnicos del trabajo realizado y discutir algunos problemas del cultivo, así como el valor del curso en su trabajo. A ella asistieron 12 de los técnicos que terminaron y los resultados analizados se presentan a continuación.

En el Cuadro 1 se presentan los registros finales de las siembras realizadas por los 5 grupos del curso. Sobresale el rendimiento de dos variedades B6-90-2 y CICA 7, que superaron las 4 toneladas y que desde un principio se mostraban como prometedoras en el área, a pesar de un tiempo no muy favorable por falta de lluvias. Igualmente se presentan los costos que fueron bajos gracias al no empleo de pesticidas, que en muchos casos resultan innecesarios.

Cuadro 1. Producción y rentabilidad de las parcelas de producción

GRUPO	VARIEDAD	PRODUCCION QQ/ha	VALOR B/.	COSTO B/. (a)	UTILIDAD B/.	RENTABILIDAD %
I	B.6 90-2	90.9	704.08	398.97	305.11	76.47
II	ANAYANSI	67.6	625.30	399.56(c)	225.74	56.44
III	NILO	63.0	582.25	399.56(c)	182.69	45.67
IV	CICA 7	90.5	882.61(b)	401.12	481.49	120.03
V	SIWINI	73.3	704.93(b)	398.60	306.25	76.85

a/ Incluye 30 B/. de seguro
b/ Precio mayor por calidad
c/ Costo promedio de otros grupos

En relación al análisis económico, el precio obtenido por calidad destaca la rentabilidad del CICA 7 y mejora notablemente el SIWINI; mientras que B.6 90-2 fue castigada, se informó que la primera de estas variedades se plantará en forma comercial por los agricultores del área, utilizando la semilla obtenida.

Prueba regional. Como práctica en el curso, se plantó, en colaboración con la Universidad de Panamá, un ensayo de variedades y líneas promisorias para el país. Los resultados que se presentan en el anexo Cuadro 2, destacan el buen comportamiento de los materiales probados (10) , casi todos desconocidos en el área. Se decidió que varios de ellos se probaran en parcelas más extensas para estudiar su comportamiento comercial.

Valor del curso. Se realizó un foro a fin de conocer en opinión de los participantes, qué tan útil les había resultado el adiestramiento concluido 4 meses antes. Todos los 12 técnicos asistentes coincidieron en los siguientes puntos:

1. Aumentó su capacidad para reconocer los problemas en el campo

2. Tienen mayor seguridad para tomar decisiones en base a mayores conocimientos técnicos

3. Han adquirido facilidad para comunicarse con diferentes auditorios, utilizando el "idioma" requerido en cada caso.

4. Obtuvieron mayor participación en planes y trabajos dentro de sus programas o empresas. Incluso varios han sido promovidos.

5. Recomiendan la realización de nuevos cursos dado su valor y el interés de otros técnicos que trabajan en arroz.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo al resultado de las evaluaciones se apreciaqque el curso cumplió con el objetivo de aumentar los conocimientos sobre el cultivo, en lo referente a la aplicación de la técnica enseñada.

2. Los técnicos adquirieron capacidad y eficiencia como productores utilizando las técnicas más adecuadas.

3. El curso aumentó en los técnicos su capacidad para identificar problemas de la producción de arroz e implementar soluciones.

4. Igualmente el curso mejoró en los técnicos su capacidad de comunicación y favoreció su seguridad para la toma de decisiones.

5. El curso favoreció la integración de numerosas personas pertenecientes a instituciones relacionadas con la producción del cultivo y sirvió para que se discutieran problemas importantes sobre investigación, producción, mercadeo y transferencia de tecnología en el país.

A N E X O

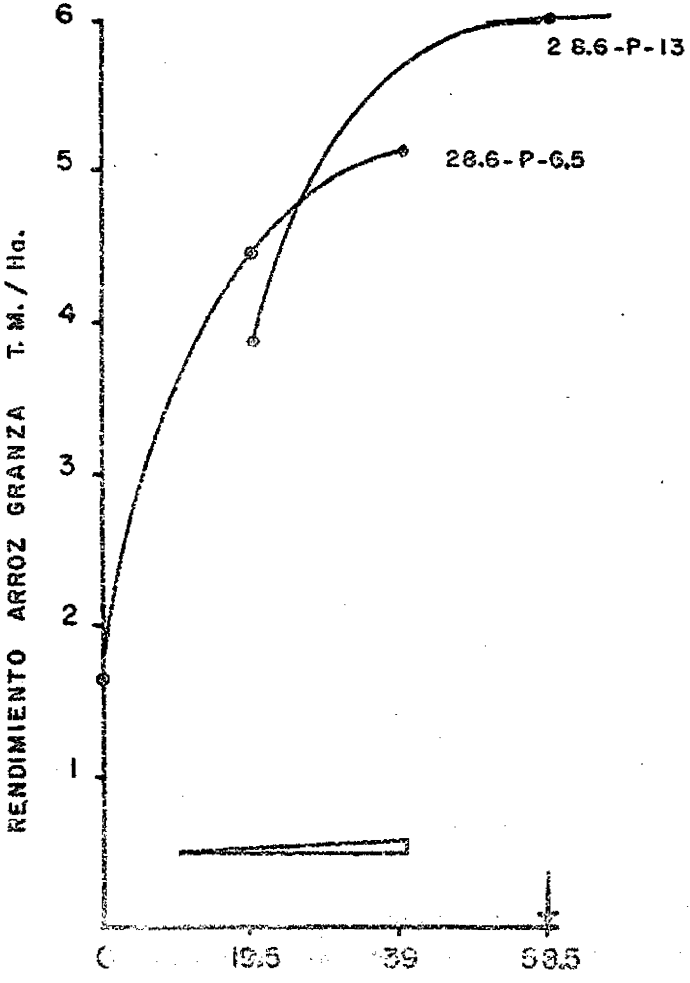
Cuadro 2. Resultado del ensayo regional de variedades de arroz en el área de monteoscuro, realizada por la Facultad de Agronomía y el Curso de Arroz.

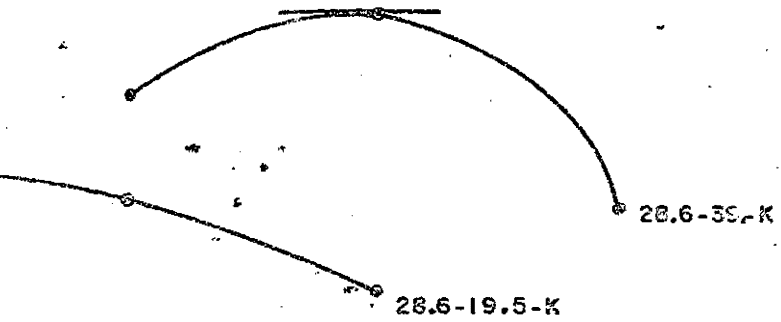
VARIEDAD O LINEA	VIGOR	ALTURA (cms)	ACAME	PYRIC. FOLLAJE	PYRI. PANUJA	RHYNCH	PUDRICION VAINA	RENDIMIENTO (TON/HA, 13%) REP. I	REP. II	PROMEDIO
Bg 90-2	1	97	--	3	3	5	3	5.7	6.6	6.2
CICA - 8	1	95	7	2	3	3	3	5.5	5.3	5.4
IR 1480-147-3-2-1A-1A	2	94	--	3	3	3	3	4.7	5.4	5.1
861-12-1-4-2-2-2-10	3	101	5	3	5	5	3	5.1	4.8	5.0
895-11-1-1-3-1B-1B	3	95	3	2	5	5	5	4.6	5.1	4.8
918-25-16-3-1-1B-1-3	3	86	--	2	3	5	3	4.3	5.1	4.7
AMARIS	4	85	--	2	2	2	2	4.3	4.6	4.4
IWANI	5	95	--	2	3	3	5	4.1	4.7	4.4
ICA - 7	3	91	--	2	3	5	3	4.2	4.6	4.4
895-3-24-2-2-1B-1B	3	91	3	2	5	5	3	3.7	4.2	3.9

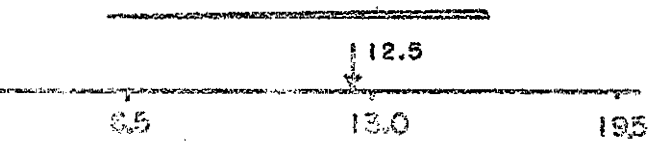
CALAS:

GOR	ACAME	PYRICULARIA	RHYNCHOSPIRIUM	PUDRICION VAINA
= Excelente	1 = Nada	1 = Nada (sano)	1 = Nada (sano)	1 = Nada (sano)
: Pobre	9 = Acamado (100%)	9 = Alta incidencia	9 = Alta incidencia	9 = Alta incidencia

ARROZ CRISTINA DOECI 28.6 - 58.5 - 12.5




28.6-35-K
28.6-19.5-K


12.5
8.5
13.0
19.5

6159

EVALUACION DEL SEGUNDO VIVERO INTERNACIONAL DE ARROZ PARA AMERICA LATINA (VIRAL). VARIEDADES DE SECANO 1978.*

José Manuel Bravo B.**

COMPENDIO

El presente estudio comprendió la evaluación de 20 variedades de arroz, bajo condiciones de secano.

Se estableció el 28 de Junio de 1978 en la finca San José, Municipio de Santa Teresa, departamento de Carazo.

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. El objetivo del ensayo fue probar bajo las condiciones ecológicas de Nicaragua, las mejores variedades seleccionadas en otros países.

De acuerdo a los resultados el 68 porciento del material en estudio tuvo un período vegetativo más tardío que el de la variedad testigo Bluebonnet-50.

La enfermedad de mayor incidencia fue Mancha Café (Helminthosporium oryzae) y con excepción de las variedades CICA-8, IR2058-78-1-3-2-3, IR422-58 y CR-1113 que mostraron tendencia al acame y Salumpikit que es susceptible, el resto del material presentó resistencia.

De acuerdo al período vegetativo, rendimiento, reacción a enfermedades etc., la variedad de mejor comportamiento fue IR-36.

INTRODUCCION

La disponibilidad de variedades a usar por los agricultores de arroz de secano en Nicaragua es limitada, debiéndo-

---

* Trabajó presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA. Tegucigalpa, Honduras. 1979.

** Ingeniero Agrónomo, Encargado del Proyecto de Mejoramiento de Arroz, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Managua, Nicaragua.

se esto principalmente a que durante los últimos años la investigación en arroz se ha dirigido principalmente al área de riego, no habiendo información contínua y reciente sobre materiales de arroz que se podrían utilizar para siembras de secano, haciéndose necesario el estudio de variedades de arroz bajo estas condiciones, con la finalidad de encontrar materiales que presenten características tales como altos rendimientos, buena calidad de molino y cocina, resistencia a las enfermedades etc.

El objetivo del estudio fue probar las condiciones ecológicas de Nicaragua, las mejores variedades seleccionadas en otros países.

MATERIALES Y METODOS

La siembra de este ensayo se realizó el 28 de Junio de 1978 en la finca San José, localizada en el municipio de Santa Teresa, departamento de Carazo, bajo condiciones de secano.

Los suelos de la zona se encuentran a $11^{o}48'$ latitud norte y $86^{o}09'$ longitud oeste y a una altura de 400.65 m.s.n.m.

El análisis de suelo, donde se estableció el ensayo indica que es de textura franco-arcillosa, pH de 6.1; 10 /ml de fósforo, 380 /ml de potasio, 12 y 5 me/100 gr de suelo de calcio y magnesio respectivamente.

De acuerdo a los datos suministrados por la CONAL, la precipitación total ocurrida entre el período de la siembra a la cosecha fue de 399 milímetros.

Las variedades fueron sembradas en parcelas de 6 surcos de 5 metros de largo, distanciados a 0.30 metros, habiéndose utilizado el diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones.

El nivel de fertilización que se utilizó fue de 77.5, 58 y 19.36 kg/ha de N, P_2O_5 y K_2O, respectivamente.

Al momento de la siembra se aplicó todo el fósforo y el potasio y 19.36 Kg/ha de nitrógeno; distribuyéndose el resto a los 30 y 60 días después en partes iguales.

El control de malezas se efectuó manualmente y se aplicó Furadán 3G a razón de 22.58 Kg/ha de producto comercial para controlar insectos del suelo y Azodrín 5 para controlar insectos del follaje.

Para la valorización del comportamiento agronómico se hizo uso del Sistema de Evaluación Standard para Arroz.

DISCUSION DE RESULTADOS

Algunas características agronómicas, reacción a enfermedades y rendimiento de las variedades estudiadas aparecen en el cuadro 1.

Observando los datos referentes a floración y a maduración vemos que 13 de las variedades estudiadas tienen un período vegetativo más largo que la variedad testigo Bluebonnet-50, encontrándose que las variedades con período vegetativo mas corto fueron Salumpikit y Kn351-1-8-6.

Casi todo el material presentó buen vigor y la altura varió en un rango de 62 a 94 centímetros, con excepción de Bluebonnet-50 y Salumpikit que fueron las más altas con altura de 118 y 134 centímetros, respectivamente.

Unicamente la variedad Salumpikit mostró susceptibilidad al volcamiento, presentándose el resto de ellas como resistentes con excepción de las variedades con número de entradas 1, 6, 11 y 13 las cuales mostraron tendencia al acame.

Igualmente podemos apreciar en cuanto a reacción a Pyricularia oryzae; que no hubo presencia de esta enfermedad en el follaje, pero sí en el cuello de la panícula, encontrándose que la variedad C-4615/IR242 fue la más afectada, siguiéndole en orden de afección las variedades con número de entrada 9 y 17, comportándose el resto de ellas como resistentes.

Mancha Café (Helminthospolrium oryzae) fue la enfermedad de mayor incidencia, observándose que los valores registrados en el tipo de lesión va desde manchas típicas color café, hasta manchas grandes con centro gris con excepción de la variedad IR-36 en la cual el valor registrado indica que no hubo incidencia en ella, siendo las variedades Bluebonnet-50 Salumpikit, IR1529-430-3 y CR-1113 las más afectadas tanto en el tipo de lesión como en el porcentaje de área foliar afectada.

Los valores registrados para la Pudrición de la Vaína muestran la poca afección de esta enfermedad en la mayoría del material evaluado.

La mayor producción la obtuvo la variedad CICA-8 con 5495 kilogramos por hectárea, sin embargo, la prueba de rangos nos indica que ésta al igual que las variedades CR-261-7039-236 y

Salumpikit son estadísticamente iguales.

El análisis de varianza correspondiente a los rendimientos obtenidos en este estudio aparecen en el cuadro 2. Se encontró diferencias estadísticas para variedades al nivel de 0.01 de probabilidad de error.

CONCLUSIONES

El 68 porciento de las variedades estudiadas tuvieron un período vegetativo más tardío que la variedades testigo Bluebonnet-50.

Con excepción de las variedades CICA-8, IR2058-78-1-3-2-3, IR422-58 y CR-1113 que mostraron tendencia al acame y Salumpikit que es susceptible, el resto del material presentó resistencia.

Las variedades CICA-8, CR261-7039-236 y Salumpikit son iguales estadísticamente y únicamente las variedades IR2070-199-3-6-6 y KN 361-1-8-6 tuvieron rendimientos inferiores a la variedad testigo Bluebonnet-50, mostrando de esta forma ser de bajo potencial de rendimiento.

De acuerdo al período vegetativo, rendimiento, reacción a enfermedades etc., la variedad de mejor comportamiento fue IR-36.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda evaluar nuevamente las variedades IR-36, C-22, CICA-8 e IR-2058-78-1-3-2-3 y establecer parcelas demostrativas de la variedad IR-36.

Continuar evaluando variedades de nueva introducción, especialmente aquellas que sean de período vegetativo corto.

Cuadro 2. Análisis de varianza (Diseño: Bloques completos al azar).

Fuente de variación	G.L	S.C	C.M	Fc
Repetición	2	2,939,954	1,469,977	
Variedades	19	9,905,247	521,328	4.04**
	38	4,990,190	131,320	

6160

CONTROL QUIMICO DE COYOLILLO (Cyperus rotundus)+ Y BARRENILLO (Cynodón dactylón) EN ARROZ

Arnulfo Murcia ++
Eduardo Vides

INTRODUCCION

En El Salvador, el cultivo del arroz se realiza bajo condiciones de secano, en terrenos donde la única fuente de humedad son las lluvias, por lo que el arroz no se puede someter a una inundación permanente que por si sola ejrza un control eficiente de malezas. Bajo estas condiciones el control de malezas en forma manual se vuelve muy problemático, especialmente en el caso del coyolillo y barrenillo, debido a la frecuencia de desyerbos requeridos, lo que aumenta los costos de producción y disminuye los rendimientos por los daños ocasionados al cultivo.

En vista de lo anterior se están realizando estudios tendientes a lograr un eficiente control químico de las malezas anteriores.

REVISION DE LITERATURA

Hanser (2-3) en un experimento de campo efectuado en Georgía, EE.UU. encontró que al sembrar tubérculos de coyolillo a la distancia de un pie, produjeron el equivalente de 3,090,000 plantas y - 4,420,000 tubérculos y bulbos por acre y que efectuando la siembra a la distancia de 3 pies produjeron 2,320.00 plantas y 2,760,000 tubérculos y bulbos.

Holt E.C. (4) considera que los factores que dificultan el control de coyolillo son la rápida formación de tubérculos, la profundidad a que se encuentran muchos de ellos en el suelo y la característica de poseer período de dormancia.

Chase (1), demostró que aplicaciones post-emergentes de Glifhosate sobre el coyolillo ejercieron un excelente control sin mostrar efecto residual tóxico sobre máíz sembrado posteriormente a las aplicaciones del herbicida.

+ Presentado en la XXV, Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, Marzo de 1979. 19-23.

++Técnicos del Programa de Control de Malezas, Depto. de Fitotecnia Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, MAG. El Salvador, C.A.

Publicaciones de la Universidad de Filipinas (5) recomiendan el uso de los herbicidas MCP y 2-4D para el control de coyolillo en arroz, pero se previene contra la aplicación de estos productos en los estados tempranos del arroz, ya que inhibe su capacidad de ahijamiento.

METODOLOGIA

El trabajo de campo se llevó a cabo en tres localidades, siendo estas: la Estación Agrícola Experimental de San Andrés, situada a 460 mts. sobre el nivel del mar en suelo de textura franco arenosa, con un pH de 6.1, la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo, situada a 30 mts. sobre el nivel del mar en un suelo de textura franco arenosa, con un pH de 6.7; el tercer ensayo se ubicó a nivel de finca del agricultor en el Municipio de Tecoluca, Depto. de San Vicente a 570 mts. sobre el nivel del mar, en un suelo franco arenoso con un pH de 5.1.

Se evaluaron diferentes tratamientos (cuadro 1) para el control de coyolillo y barrenillo. En todas las localidades se aplicó Fluorodifen en forma general para eliminar malezas de hoja ancha y gramíneas. El Gliphosate se aplicó 30 días después de haber efectuado la preparación del terreno, 7 días después se rastreó el terreno y se sembró inmediatamente. Los tratamientos pre siembra incorporados se aplicaron inmediatamente antes de la siembra, los preemergentes un día después de la siembra y los post-emergentes 15 días después de la siembra. Las variedades utilizadas fueron CICA 6 en las estaciones experimentales y CICA 9 en el ensayo establecido a nivel de finca.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 2 del apéndice se presentan los rendimientos obtenidos en las tres localidades

Del análisis estadístico efectuado para rendimientos se observan diferencias significativas entre tratamientos para las 3 localidades.

Para el ensayo montado en San Andrés los mejores rendimientos correspondieron a los tratamientos con Gliphosate en sus dos dosis y piclorán 2,4-D en su mayor dosis, los cuales fueron estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos; para esta localidad el mayor rendimiento (3500 kg/Ha) se obtuvo con Gliphosate en su mayor dosis (5.4 lt/Ha) correspondiendo a EPTC en su mayor dosis (5.4 lt/Ha) un rendimiento nulo debido a su toxicidad al cultivo.

En el ensayo montado en Santa Cruz Porrillo los mejores rendimientos se obtuvieron con Dicamba-2,4-D (5552 Kg/Ha) en su menor dosis (2.1 lt/Ha) y el testigo mecánico (4226 Kg/Ha), siendo estadísticamente iguales entre si y superiores al resto de tratamientos; para esta localidad los menores rendimientos se obtuvieron con EPTC en sus dos dosis, debido a su fitotoxicidad, aunque en esta localidad si se obtuvo rendimiento de estos tratamientos.

En Tecoluca el mayor rendimiento (7162 kg/ha) se obtuvo con Gliphosate en su mayor dosis (5.4 lt/ha.) el cual fue estadísticamente superior a los demás tratamientos. En esta localidad los tratamientos con EPTC no produjeron ningún rendimiento debido a su toxicidad.

En términos generales, los mayores rendimientos se obtuvieron en el ensayo establecido a nivel de finca en Tecoluca, sin embargo no es posible hacer un análisis estadístico combinado debido a que en los ensayos de las estaciones experimentales se utilizó la variedad CICA 6 y en el otro se utilizó la variedad CICA 9.

En el cuadro 3 se presentan los beneficios en colones por Hectárea (1 colón igual a 40 centavos de dollar) derivados de cada tratamiento, producto de asignar al rendimiento obtenido el precio de venta en el mercado local menos el costo de los tratamientos en estudio, sin tomar en cuenta los otros costos de producción que en todos los casos fueron constantes.

Al efectuar el análisis económico de los beneficios derivados de cada tratamiento, observamos que para los ensayos establecidos en San Andrés y Tecoluca el tratamiento 4 (5.4 lt/Ha. de Gliphosate) aporta los mayores beneficios netos. Para el ensayo montado en Santa Cruz Porrillo los mejores beneficios netros se obtuvieron con el tratamiento 7 (2.1 lt/ha. de Dicamba-2,4-D).

CONCLUSIONES

El tratamiento con 5.4 lts/ha. de Gliphosate aportó los mayores rendimientos y beneficios netos a un riesgo aceptable para las localidad de San Andrés y Tecoluca.

El tratamiento con 5.4 lt/ha. de Gliphosate aportó los mayores rendimientos y beneficios netros promedio de las 3 localidad del estudio.

Los mayores rendimientos se obtuvieron en el ensayo montado en Tecoluca, producto de que la maleza predominante en esta localidad era el barrenillo, una maleza menos agresiva que el coyolillo y la variedad utilizada (CICA 9), de mayor potencial de rendimiento.

Dada la agresividad del coyolillo, en las estaciones experimentales de San Andrés y Santa Cruz Porrillo se utilizó la varidac CICA 6, seleccionada por su lento desarrollo inicial, lo que permitiría observar en mejor forma el efecto de los tratamientos para el control del coyolillo.

El producto E.P.T.C. en sus dos dosis resultó tóxico para el arroz.

El control mecánico de malezas aportó el segundo mejor rendimiento en Santa Cruz Porrillo y rendimientos aceptables en las otras localidades, sin embargo su elevado costo, el tiempo que el agricultor tiene que dedicar a esta práctica y los daños al cultivo lo pnen en desventaja con los tratamientos químicos.

RECOMENDACIONES

Producto de este estudio se recomiendan para el control de coyolillo y barrenillo en siembras de arroz los productos y dosis siguientes:

5.4 lts/ha. de Gliphosate
2.1 lts/ha de Dicamba-2,4-D
2.7 lts/ha de Piclorán-2-4-D

Dados sus efectos tóxicos no se recomienda utilizar el producto EPTC para el control de malezas en arroz.

BIBLIOGRAFIA

1. CHASE, R. Control de coyolillo (Cyperus rotundus) en maíz (H-3) con Gliphosate (no publicado).
2. HANSER, E.W. 1969. A preliminary study of the interaction of herbicides and potassium gibberellin on nutsedg (Cyperus rotundus) proc swc 12:196.
3. HANSER, E.W. y THOMPSON, J.C. 1959 (abstract) rate of infestation of nutgrass (Cyperus rotundus) from space planted tubers proc swc 12: 178:179.

4. HOLT, EC, LONG, J. y ALLEN, E.W. 1962. Establishment of nutsedge from spaceplanted tubers. Weeds 10-209-212.

5. UNIVERSITY PHILIPPINES. Rice production manual 1967. Compiled by Rice College of Agriculture in cooperation with the Internacional Rice Research Institute. Pág. 188-189.

Cuadro 1. Tratamientos en estudio para el control de coyolillo y barrenillo, forma y costos de aplicación.

Nº tratamientos	Dosis		Aplicación	Costos en ₡/Ha
1 Perfluidone	4.0	lts/ha.	Preemergente	167.16
2 Perfluidone	5.4	"	Preemergente	222.42
3 Gliphosate	2.7	"	Presiembra, postemergente al coyolillo	115.84
4 Gliphosate	5.4	"	" " " " " " "	222.42
5 EPTC	4.0	"	Presiembra incorporada	67.16
6 EPTC	5.4	"	" " " " " " " "	87.42
7 Diamba-2,4-D	2.1	"	Post. emergente	34.13
8 Dicamba-2,4-D	2.8	"	Post emergente	42.42
9 Piclorám-2,4-D	2.7	"	Post emergente	32.71
10Piclorán-2,4-D	5.4	"	" " " " " " "	56.16
11Testigo Mecánico	---	--	----------	741.60

Cuadro 2. Rendimiento en Kg/Ha. de arroz en 3 localidades de El Salvador.

Tratamientos	San Andrés		Santa Cruz Porrillo		Tecoluca			$\bar{X}$
1	1017		3011	b	5274	b	9302	3100.67
2	1332		2507		4557	b	8396	2798.67
3	2646	a b	3973	b	5612	b	12231	4077.00
4	3500	a	3955	b	7162	a	14617	4872.33
5	673		2064		---------		2737	912.33
6	---		2736	b	---------		2736	912.00
7	2482	b	5552	a	5495	b	13529	4509.67
8	2477	b	2921	b	4883	b	10281	3427.00
9	2273	b	3855	b	5690	b	11818	3939.33
10	2727	a b	4162	b	4922	b	11811	3937.00
11	2453	b	4226	a b	5052	b	11731	3910.33
	21580		38962		48647			
$\bar{X}$	1961.82		3542.00		4422.45			

Nota: tratamientos con igual literal son iguales estadísticamente.

Cuadro 3. Beneficio en ₡/Ha. para cada tratamiento en 3 localidades de El Salvador.

Tratamiento	San Andrés	Santa C. Porrillo	Tecoluca		$\bar{X}$
1	545	1941	3525	6011	2003.67
2	710	1553	2968	5231	1743.67
3	1736	2665	3813	8214	2738.00
4	2248	2547	4791	4586	3195.33
5	373	1378	--	1751	583.67
6	--	1828	--	1828	609.33
7	1704	3852	3813	9369	3123.00
8	1692	2002	3376	7070	2356.67
9	1558	2665	3950	8173	2724.33
10	1853	2858	3389	8100	2700.00
11	975	2216	2795	5986	1995.33

rcz.-

6161

VIVERO INTERNACIONAL DE RENDIMIENTO DE ARROZ PARA AMERICA LATINA*

Luis Alberto Guerrero Rodríguez**

La situación alimentaria mundial es grave dado que la población mundial está en constante aumento, por lo que es preciso mantener en aumento la tasa de producción de alimentos en forma paralela a la po-- blación.

Se ha logrado en las últimas décadas una mejora importante en la productividad de las cosechas de cereales, principalmente en algunas zonas de Asia y Latino América, por lo que el Programa de Pruebas Intereva luación de cultivares promisorios, entre los programas nacionales y los Centros Internacionales de Investigación.

El objetivo de los Viveros Internacionales es probar bajo condicio nes locales el material considerado como promisorio, desarrollado en los Centros Internacionales y en Programas Nacionales de paises que mantie-- nen programas de mejoramiento del cultivo para obtener nuevas fuentes de germoplasma y utilizarlas en futuros programas de cruzamiento o bien para ser utilizados como nuevas variedades.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fue realizado en las estaciones experimentales de San Andrés y San Francisco Cotera durante la estación lluviosa de - 1978.

San Andrés está situado a 460 msnm y se caracteriza por las siguien tes condiciones: suelo con textura Franco Arenosa, temperatura media 23.8°C, humedad relativa de 76% y precipitación anual de 1597 mm.

San Francisco Gotera está a 250 msnm y presenta las siguientes condiciones: suelo con textura arcillosa, temperatura media de 26.3°C, humedad relativa de 66% y precipitación anual de 1589 mm.

Durante 1978 se recibieron cuatro viveros internacionales a saber:

1. Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz
   Variedades Precoces (IRYN-E) Constituido por 27 cultivos.
   El ensayo estaba formado por tres repeticiones y las unidades expe rimentales consistían de 6 surcos de 5 metros de largo distanciados a 0.30 metros.

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA Celebrado en Tegucigalpa, Honduras, del 19 al 23 de Marzo de 1979.

** Ing. Agr., Encargado del Programa de Arroz, CENTA-MAG, El Salvador.

2. Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz para América Latina (VIRAL-Tempranas. 1978) constituido por 14 cultivares seleccionados en Colombia de un Vivero Internacional distribuido por el IRRI en - 1977. El ensayo estaba formado por tres repeticiones y las unida-- des experimentales consistían de 6 surcos de 5 metros de largo distanciados a 0.30 metros.

3. Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz de secano para América Latina (VIRAL SECANO-1978), constituido por 19 cultivares selecciona dos en Colombia de tres viveros distribuidos por el IRRI en 1977. Es te ensayo estaba formado de 6 surcos de 5 metros de largo distancia- dos a 0.30 metros entre sí.

4. Vivero Internacional de observación de arroz para América Latina, - (VIRAL-1978) constituido por 60 cultivares seleccionados en Colombia de tres viveros distribuidos por el IRRI en 1977. Este ensayo constaba de tres surcos de 5 metros de largo distanciados a 0.30 metros entre sí.

En los tres primeros viveros se utilizó el diseño estadístico de bloques al azar.

El proceso seguido para la conducción de los viveros fue similar para todos los casos, utilizandóse siembra manual.

Al momento de la siembra se fertilizó con el equivalente de 52 Kg/Ha. de Nitrógeno y 52 Kg/Ha de Fósforo, incorporándolo al suelo. Posteriormente se aplicó el Nitrógeno complementario a razón de 68 Kg/Ha, fraccionado en dos aplicaciones, a los 30 y a los 60 días después de la siembra.

Las malezas e insectos se controlaron oportunamente con productos - químicos; mientras que para el caso de enfermedades no se estableció, ningún control. Para la toma de notas se utilizó el"sistema de evaluación - estandar en arroz" usando la escala de 0-9 para las diferentes características.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz variedades preco-- ces (IRYN-E)

En el cuadro 1 se presentan las principales características de los 20 cultivares más sobresalientes de vivero.

Con respecto al vigor, todos los cultivares fueron similares inicialmente entre y solamente los cultivares IR2061-628-1-6-4-3 y Tela Hamsa superaron ligeramente al testigo local Masol-4.

El período de floración fluctuó entre 77 y 99 días, destacándose las variedades Lebonet y Masol-4, por su precosidad con 77 y 78, respectivamente, el promedio de floración de todas las variedades fue de 88 días.

En altura de planta la variación fue de 64 cm. para el cultivar IR 1561-228-33 que fue la más baja, y la más alta de 113 cm. para Masol-4.

En acame los cultivares IR 2307-84, IR 2307-217; IR 3941, IR 36 y BG 34-8, fueron más susceptibles que los demás.

La incidencia de Piricularia en el cuello de la panícula fue mas evidente en los cultivares IR 1561-228, RNR 7306, RNR 12329, BG 34-8 e IET 2881.

En este ensayo sobresalieron por su buena capacidad de rendimiento los cultivares IR 2307-217-2-3; IR 2307-84-2-1-2, que aunque estadísticamente son iguales con el testigo local lo superan en aproximadamente 1 tonelada por hectárea. El rendimiento promedio del ensayo fue de 3856 Kg/Ha.

2. Vivero Internacional de variedades tempranas de arroz (VIRAL-tempranas 1978)

En el cuadro 2. se resumen las principales características de los 15 cultivares que integran dicho vivero.

En cuanto al vigor todos los cultivares fueron inicialmente similares entre sí, no habiéndose notado ninguna diferencia marcada en esta característica con respecto al testigo local.

El período de floración fluctuó entre 94 y 114 días siendo las más precoces los cultivares Diwani, IET 4094 y el Testigo local X-10 el promedio de floración de todos los cultivares fue de 101 días.

Con respecto a altura de planta la variación va de 60 cm. que corresponde al cultivar IET 2080, que es la de menor altura, y la mayor de 91 cm. para B541b-Kn-91-3-4.

En acame en general todos los cultivares mostraron cierto grado de resistencia y solamente B541b-Kn-91-3-4 demostró un acame moderado.

La incidencia de piricularia en el cuello de la panícula fue en general baja sin embargo se puede observar una susceptbilidad moderada para los cultivares B541b-Kn-58-5-3, BG 375-1, y el Testigo X-10, el resto de los cultivares mostró diferentes grados de resistencia.

Los rendimientos de los cultivares fueron muy variables habiéndose obtenido en promedio 4 toneladas por hectárea. De acuerdo con los resultados se destaca el cultivar IET 4094 que aunque estadísticamente es igual al Testigo lo superó en 0.5 toneladas por hectárea.

3. Segundo Vivero Internacional de arroz de secano (VIRAL Secano 1978)

En el cuadro 3 se resumen las principales características de las líneas que integran este vivero.

En vigor sobresalen los cultivares: Salumpikit y KN361-1-8-6 por presentar un vigor inicial mayor que el resto de los cultivares superando en un amplio margen al Testigo Local que presenta un vigor aceptable.

La floración fluctúa entre 93 y 125 días. Correspondiendo la mayor precocidad al cultivar KN 361-1-8-6 el resto presenta un promedio de 108 días.

En altura se presentó una gran variación sobresaliendo la variedad Salumpikit, por su gran altura, 148 cm. mientras el testigo presentaba 89 cm. de altura. El promedio fue de 90 cms.

En cuanto a acame la mayoría de los cultivares mostraron resistencia, con excepción de C-22, C46-15/IR24^2 e IR 2058-78-1-3-2-3 que presentaron acame moderado.

De acuerdo a los resultados obtenidos solamente tres de los cultivares no superaron al testigo, destacándose en este aspecto los cultivares Salumpikit, C46-15/IR24^2, C 46-15/IR 22^2 y CICA-8 quienes superaron al testigo en aproximadamente 2 toneladas por hectárea. El promedio de rendimiento para el ensayo fue de 5 toneladas por hectárea.

4. Primer Vivero Internacional de Observación (VIRAL-1978)

En el cuadro 4. se resumen las características más importantes de las 15 principales cultivares que integran el vivero.

En vigor inicial sobresalen los cultivares IR 4227-240-3-2 e IR 4819-77-3-2 las que presentan mayor vigorosidad que el testigo local.

El período de floración de los materiales sobresalientes fluctúo de 84 días para el cultivar Aus 8 a 112 días para B981-K-79; el promedio de todos los cultivares que integran este ensayo fue de 100 días.

En cuanto altura la variación va de 60 cm. para IR 4568-5-2 a 95 cm. para Aus 8 e IR3880-13 el promedio general de altura es de 74 cm.

La incidencia de Piricularia en el cuello de la panícula fue reducida presentando una susceptibilidad moderad, el Testigo X-10 y los cultivares IET 6057 e IR 4819-77-3-2 .

En cuanto acame la mayoría de las líneas presentaron resistencia con excepción de los cultivares Aus 8, IR 4227-240-3-2 e IR 2307-84-2-1-2 que presentaron susceptibilidad a este factor.

En cuanto a rendimiento únicamente sobresalen los cultivares Aus 8, IR 4227-240-3-2, IR 3880-13, IR 4568-5-2 que se comportan de manera similar al Testigo Local, el resto fue superado por este en 0.5 ó más toneladas por hectáreas. El promedio general de rendimiento fue de 4.16 Tn/Ha.

amv.-

Cuadro 1. Resultado del 5to. Vivero Internacional de rendimiento de arroz de variedades precoces (IRYN-E 1977) Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. San Andrés El Salvador,1978.

VARIEDAD	Vigor (1)	Días a flor	Días a madurez	Alt. (cm)	Acame (1)	NBL (1)	Rend. kg/Ha	
IR2307-217-2-3	5	85	111	76	5	5	5653	a
IR2307-84-2-1-2	6	89	111	74	6	1	5615	a b
Lebonet	5	77	102	111	1	5	5176	a b c
IR3941-25-1	5	83	107	75	5	6	5173	a b c
IR2061-628-1-6-4-3	4	95	-	74	1	5	5135	a b c
B1991b-Pn-43-4-1	5	99	126	84	3	4	4934	a b c
IR-36	6	89	109	73	5	1	4797	a b c
Masol 4(T.local)	5	78	104	113	3	3-5	4727	a b c
MRC 603-303	5	93	-	72	1	1	4715	a b c
IET 2881	5	92	-	67	1	7	4615	a b c
DJ346D	6	89	112	74	1	3	4535	a b c
Tela Hamsa	4	84	105	83	3	6	4337	a b c
BPI Ri-2	6	96	-	66	1	5	4088	a b c
IR2061-465-1-5-5	6	91	111	74	1	1	3919	a b c
IET 3262	6	97	115	74	1	6	3835	a b c
BG-34-8	5	81	104	78	5	8	3627	a b c
RNR 7306	6	81	-	71	1	8	3318	a b c
B541b-Pn-58-5-3-1	6	93	-	86	1	3	3169	b c
IR1561-228-33(Check)	5	89	-	64	1	9	3136	b c
RNR 12329	5	81	101	73	1	8	2779	

(1) Escala 1-9
1 Resistente o vigoroso 9 susceptible o poco vigor
(-) Sin información

$\bar{X}$ = 3856 Kg/Ha CV= 30.35

Cuadro 4. Primer Vivero Internacional de observación de arroz para América Latina. (VIRAL-1978) San Andrés, El Salvador, C.A.

CULTIVAR	Vigor (1)	Días a flor	Altura (cm)	Acame (1)	NBL	Rend. Kg/Ha
Aus 8	4	84	95	9		6716
IR4227-240-3-2	1	96	90	9		6386
X-10(IR634-8)T.local	3	95	88	1	5	6087
IR3880-13	2	94	95	3		5796
IR4568-5-2	4	96	60	1		5756
B981-K-79	2	112	96	1		5422
B2073d-4	2	97	97	1		5349
IET 6057	6	104	67	1	5	5304
IET 2902	4	103	68	1		5060
IR4819-77-3-2	1	98	86	1	5	4902
IR4427-315-2-2	5	101	67	1		4882
IR2307-84-2-1-2	4	94	68	9		4798
IET 5445	6	94	71	1		4749
IR4432-28-5	3	103	67	1		4733
IR4744-295-2	2	94	78	1		4731

(1) Escala 1-9: 1 resistente o vigoroso
9 Susceptible o poco vigor

Cuadro 3. Segundo Vivero Internacional de rendimiento de arroz de secano para América Latina (VIRAL-Secano 1978) San Francisco Gotera, El Salvador, C.A.

CULTIVAR	Vigor	Días a flor	Altura (cm)	Acame (1)	Rendim. kg/ha			
Salumpikit	1	98	148	3	6862	a		
C46-15/IR24[2]	6	105	75	6	6602	a	b	
C46-15/IR22[2]	6	111	85	3	6361	a	b	c
CICA 8	4	113	83	2	6250	a		c
IR 1529-430-3	5	108	83	1	6112	a	b	c
IR 4422-164-3-6	5	117	93	1	5567	a	b	c
B1293b-Pn-24-2-1	5	110	88	1	5403	a	b	c
C-22	5	106	112	7	5380	a	b	c
IR2058-78-1-3-2-3	4	106	93	5	5229	a	b	c
IR442-2-58	3	109	96	2	5015	a	b	c
KN361-1-8-6	1	93	120	3	4969	a	b	c
CR 261-7039-236	6	111	82	1	4880	a	b	c
IR2035-242-1	6	109	81	1	4868	a	b	c
IR3260-91-100	5	125	88	1	4723	a	b	c
CR 1113	7	110	85	1	4418		b	c
IET6047	8	117	77	1	4384		b	c
X-10(IR634-8)T local	5	107	89	2	4370		b	c
IR-5106-80-3-1	6	103	73	1	3696			
IR 36	7	98	64	3	3584			
IR 2070-199-3-6-6-	4	101	83	1	3545			

(1) Escala 1-9

1= Resistente

9= Susceptible

$\bar{X}$ = 5110 kg/Ha

CV = 20.02

Cuadro 2. Segundo Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz para América Latina(VIRAL-tempranas 1978) San Andrés,El Salvador, C.A.

CULTIVAR	Vigor	Días a Flor	Días a Madurez	Alt. (cm.)	Acame (1)	NBL (1)	Rendimient. Kg/Ha	
IET 4094	5	95	124	61	1	3	5776	a
X-10(IR634-8)T.local	5	95	124	72	1	5	5266	a b
IR4422-98-3-6-1	5	108	130	79	1	1	4998	a b
B541b-Kn-22-7-2	5	101	128	89	1	3	4764	a b
B541b-Kn-58-5-3	4	97	123	79	3	5	4639	a b
B541b-kn-91-3-4	5	99	130	91	5	1	4307	a b
CICA-4	5	99	125	69	1	3	4288	a b
CICA-8	4	107	127	74	1	1	4228	a b
B541b-Kn-7-1-2-3	5	99	127	80	1	1	4204	a b
IET 2815	4	99	128	73	1	1	3874	a b
DIWANI	4	94	120	69	1	1	3817	a b
BG375-1	6	101	128	71	1	5	3520	b
IR2863-38-1-2	6	114	134	63	1	1	2589	
IET 2080	6	109	131	60	1	1	2497	
Taichung Sen Yu 195	5	97	129	68	1	1	2237	

(1) Escala de 1-9

1- Resistente o vigoroso

9 Susceptible o poco vigor

$\bar{X}$ = 4067 Kg/Ha

CV= 27.9

6162

PRODUCCION DE ARROZ (Oryza sativa L.) EN COLOMBIA DURANTE LOS ULTIMOS 25 AÑOS *

Joaquín González F. **

INTRODUCCION

En las zonas más pobres del mundo, el arroz aporta el 60% de la proteina y el 75% de las calorías de la dieta diaria.

La tercera parte de las calorías que consumen los habitantes de América Latina provienen del arroz, por ellos es uno de los cultivos alimenticios - más importantes.

Se anotan consideraciones sobre la producción de este cereal a nivel mundial, latinoamericano y se hace énfasis en Colombia.

IMPORTANCIA DEL ARROZ

El arroz es responsable por la alimentación de las dos terceras partes de la población del mundo, su cultivo ocupa el 9% del área cultivada.

El continente con mayor producción es Asia que en 1976 produjo 312.541.000 toneladas, durante ese año América produjo 20.561.000 toneladas, cantidad - que equivale al 5.9% de la producción mundial que fué 345.386.000 toneladas.

Los países principales productores en América Latina y sus aportes porcentuales aparecen en el Cuadro Nº 1

Cuadro Nº 1: Porcentaje de contribución de los países mayores productores en América Latina.

PAIS	1965	1974
Brasil	72 %	56 %
Colombia	6	13
Perú	3	4
México	3	3
Otros	16	24
	100	100

* Presentado en la XXv REunión Anual del PCCMCA celebrado en Tegucigalpa Honduras del 19 al 23 de marzo de 1979

** Coordinador programa de Arroz CIAT - Apartado Aéreo 6713 Cali, Colombia

ARROZ EN COLOMBIA

Según Scobie y Posada 1977, el arroz es la segunda fuente de proteínas en la dieta del pueblo colombiano siendo sólo superado por la carne, contribuye con el 13.6% de las calorías consumidas, su cultivo e industria ocupan anualmente más de 400.000 empleos y cubre el 12% del área agrícola cultivada

La producción de arroz en Colombia antes de 1961 era deficitaria y su consumo indispensable obligando a recurrir a las importaciones, aumentos en producción y productividad, cubren hoy el consumo interno y dejan márgenes exportables.

Las variaciones en el área cultivada con arroz en Colombia pueden ser vistas en el Cuadro Nº 2

Cuadro Nº 2 Superficie cultivada en hectáreas

AÑO	RIEGO	SECANO	TOTAL AÑO
1954	63.420	111.580	175.000
1957	79.750	110.250	100.000
1961	105.000	132.100	237.100
1965	130.000	244.750	374.750
1969	115.000	134.570	250.460
1973	192.020	98.840	290.864
1977	230.100	95.000	325.100

En el área bajo riego, en los años seleccionados, se observa un incremento muy marcado a partir de 1969 y en el área de secano una disminución paulatina desde 1965 hasta 1974 año en el que se estabilizó en 95.000 hectáreas. A partir de 1974 la superficie total de riego y secano ha sido mayor de 320.000 hectárea año.

Los rendimientos de arroz por hectárea en Colombia pueden ser vistos en el Cuadro 3.

Cuadro Nº 3 Rendimientos promedios en toneladas por hectárea

AÑO	RIEGO	SECANO	PROMEDIO NACIONAL
1954	2.7	1.1	
1957	2.7	1.2	1.8
1961	2.6	1.5	2.0
1965	3.0	1.1	1.8
1969	4.1	1.6	2.8
1973	5.3	1.6	4.1
1977	5.1	1.5	4.0

En el cuadro de rendimientos se boserva un notorio incremento en la productividad del arroz irrigado que subió desde 2.6 ton/ha en 1961 hasta 5.3 en 1973 mientras que los cultivos de secano no han modificado su rendimiento y mantienen estático el promedio nacional riego y secano alrededor de 4.0 ton/ha.

En cultivos con riego los aumentos pequeños en la decada de los años 1960 se debieron principalmente a la nueva tecnología en control de malezas, fraccionamiento y épocas de aplicación de fertilizantes y otras prácticas agronómicas mientras que los aumentos grandes conseguidos desde 1970 son debidos a las nuevas variedades con mayor capacidad de producción siendo complementadas con las buenas prácticas ya existentes.

Los rendimientos por hectárea en cultivos irrigados en los últimos cinco años han fluctuado alrededor de 5.2 toneladas de arroz con cáscara por hectárea siendo superados en Latino América solamente por el Perú quien en su zona costa desértica tiene condiciones de iluminación y pocas nubes que le permiten rendimientos superiores con arroz trasplantado.

Los rendimientos conseguidos, por el área cultivada marcan la producción de arroz. Las estadísticas de producción de la Federación Nacional de Arroceros, Fedearroz, en los años seleccionados pueden ser vistas en el Cuadro Nº 4.

Cuadro Nº 4 Toneladas de arroz cáscara

AÑO	RIEGO	SECANO	TOTAL
1954	171.200	123.600	224.800
1957	220.158	130.042	350.200
1961	273.450	200.150	473.600
1965	396.400	275.600	672.000
1969	474.211	220.275	694.486
1973	1.021.100	154.770	1.175.870
1977	1.154.600	142.500	1.297.100

El arroz de secano que ha disminuido su área de siembra y no ha incrementado rendimientos cada vez contribuye con un menor porcentaje del arroz. El año de la máxima producción de secano fué 1966 que sembró el 67% del área total y produjo el 50% del arroz mientras que en 1977 sembró el 29% del área y solo produjo el 11%.

La disminución del secano es debida a la poca adopción de la tecnología y por ende a la poca rentabilidad del cultivo. Las nuevas variedades mejoradas de porte enano no han sido aceptadas para secano por su susceptibilidad a la competencia de malezas en razón de su poca altura y porque las malezas crecen libremente al no tener riego.

Según estadísticas de Fedearroz, en Colombia, en los últimos 20 años, se han sembrado más de 20 variedades diferentes. El Cuadro 5 sólo se registra cuatro años y las variedades que llegaron a ocupar más del uno por ciento del área. Las siete últimas de las once que aparecen son variedades altas, con rendimientos bajos, susceptibles a las plagas o a enfermedades mientras que las cuatro primeras de la lista son enanas de alta capacidad de rendimiento, buena respuesta a fertilizantes y tolerantes a las más importantes plagas o enfermedades de la región..

Cuadro Nº 5 Distribución porcentual de variedades

	1965	1969	1973	1976
CICA 6	-	-	-	24.8
CICA 4	-	-	17.8	37.1
IR 22	-	-	38.8	27.7
IR 8	-	5.5	41.2	10.0
Bluebonnet	86.6	50.1	2.2	0.8
Guayaquil	1.0	0.1	-	-
Tapuripa	-	36.2	-	-
Bluebelle	-	6.9		
Rexoro	5.5	-		
Century	1.3	-	-	
Mapal	4.9	-		

Bluebonnet 50, lanzada en Texas en 1950 fué ampliamente sembrada en el país durante quince años pero, cuando aparecieron las variedades mejoradas en 1970 su importancia decreció y le sedió terreno a las "CICA" e "IR"

"CICA" es la fusión de las siglas CIAT e ICA (CIAT, CEntro Internacional de Agricultura Tropical, en Palmira; ICA, Instituto Colombiano Agropecuario) mientras que "IR" indica las variedades formadas por el International Rice Research Institute, IRRI, de Filipinas.

La primera variedad mejorada con características de planta de poca altura, hojas erectas, resistente al vuelco, a plagas y enfermedades que se sembró fué la IR 8 formada en Filipinas y causante de la revolución verde en Asia pero no permaneció un nuestro país por su grano corto de mala calidad en la cocina.

En 1970 el ICA y el CIAT entregaron a los agricultores la CICA 4 creada en Palmira y la IR 22 de Filipinas seleccionada en Colombia para condiciones de América Latina.

En 1974 se entregó CICA 6 conservando las buenas características de las anteriores y corrigiendo la calidad culinaria y molinera, en 1976 CICA 7 y CICA 9 con plantas un poco mas altas y menos exigentes a fertilizantes y en febrero de 1978 la CICA 8 con mayor capacidad de producción, resistencia a plagas y tolerancia a enfermedades.

Las variedades mejoradas "CICA" e "IR" a partir de 1970 sustituyeron casi por completo las de porte alto con susceptibilidad a vuelco, enfermedades y plagas, esta rápida aceptación del nuevo material y de las técnicas mejoradas de cultivo indica que el arrocero colombiano es de avanzada, está ávido de producir más y mejor y que existe un servicio eficiente que transmite hasta el agricultor las técnicas logradas por los investigadores en ICA y CIAT.

La Federación Nacional de Arroceros, Fedearroz, ha sido muy importante en este progreso del cultivo ya que ha contribuido a la investigación, efectua las pruebas regionales de variedades, ha entrenado más de 500 Ingenieros Agrónomos y con su servicio de Asistentes Técnicos lleva conocimiento hasta el arrocero.

En Colombia se está produciendo semillas certificadas de buena calidad en cantidad suficiente para sembrar el área arrocera colombiana bajo riego, Este factor ayuda a mejorar la productividad y va disminuyendo la infestación de arroz rojo y de malezas que fué muy frecuente cuando la infestación de arroz rojo y de malezas que fue muy frecuente cuando los agricultores utilizaban semillas de sus propios campos para sembrar la siguiente cosecha.

La Federación Nacional de Arroceros inició la certificación de semillas, primero multiplicab a semillas importadas, luego multiplicando semillas para sus agricultores, con las mejores variedades existentes, Posteriormente el ICA reglamentó la producción de semillas.

El Servicio de Semillas del ICA produce materiales básicos de las semillas mejoradas y la distribuye entre 19 productores privados que se encargan de multiplicar y distribuirla entre los agricultores.

Durante el año agrícola de 1978 se estima que se sembraron en el país un total de 406.160 hectáreas constituyendo la mayor área sembrada durante la historia arrocera de Colombia. El sistema de cultivo bajo riego aumentó su volumen de producción y el número de hectáreas sembradas. Se calcula la

producción de arroz en la cifra tope de 1.714.000 toneladas de arroz en cáscara.

Para el año agrícola de 1979 se estima que el área sembrada será de 420.600 hectáreas, que la producción alcanzará la cifra de 1.827.000 toneladas de arroz cáscara.

Según Scobie y Posada 1977, los beneficios sociales del incremento y mejoramiento de la producción de arroz en Colombia se han distribuido entre los consumidores de menores recursos mediante la disminución de los precios relativos al grano.

Según estudios efectuados por el ICA la inversión realizada en investigación en arroz tuvo una tasa de retorno alta hasta del 53%. Esto representa que la inversión de los recursos ha sido alta en términos de eficiencia.

El éxito alcanzado en los aumentos de producción en Colombia ha sido importante para este país y sus beneficios se ha distribuido entre los países de Amércia Latina. la técnica generada se ha repartido en los países a través del entrenamiento dado en el CIAT. Más de 165 técnicos han sido adiestrados en arroz dentro de las instalaciones del Centro Internacional en Palmira.

REFERENCIAS

1. CIAT 1977. The development of strategies to improve rice production in Latin America. Workshop Octuber 31 November 3, 1977, Cali, Colombia.

2. FEDEARROZ 1977. Informe de gerencia al XVI Congreso Nacional de Arroceros. Noviembre 1977. Bogotá, Colombia.

3. ICA 1977. Cultivo del Arroz: Producción e investigación 1961-1977. Dirección de planeación subgerencia de producción agrícola. Bogotá.

4. JENNINGS, P.R. 1977. Limitantes a la producción regional de arroz en relación con las prioridades en investigación del CIAT. Informe a la Conferencia de Trabajo sobre DEsarrollo de Estrategias para mejorar la producción de arroz en América Latina, CIAT, Octubre 31 a Noviembre 3, 1977.

5. SCOBIE, G.M. y R.T. Posada 1977. Impacto de las variedades de arroz con altos rendimientos en América Latina con énfasis especial en Colombia. CIAT Serie JS-01, Cali, Colombia.

6163

RESULTADOS DE LOS VIVEROS INTERNACIONALES DE RENDIMIENTO DE ARROZ DISTRIBUIDOS EN AMERICA CENTRAL EN 1977 1/

Manuel J. Rosero 2/

I INTRODUCCION

El Programa de Pruebas Internacionales de Arroz para América Latina (IRTP), es un Proyecto Cooperativo entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el International Rice Research Institute (IRRI). A través de este programa, los técnicos arroceros al servicio de los programas nacionales pueden compartir y evaluar las mejores variedades de arroz de cada país en sus propias condiciones ambientales. En esta forma se puede acelerar el desarrollo, la evaluación y la distribución a los agricultores de un flujo continuo de variedades mejoradas, con buena adaptación a diversas zonas y sistemas de cultivo.

Fundamentalmente, el programa evalúa en el CIAT los viveros introducidos del IRRI, formados con material promisorio seleccionado en otros países. De estos viveros se selecciona el material que se considera más apropiado para las necesidades de los diversos países latinoamericanos, el cual es distribuído a través de varios viveros específicos que se han establecido en la región.

Todos los países de América Central y del Caribe forman parte de la red cooperativa del IRTP.

En esta intervención se presentará un resumen de los resultados obtenidos con los viveros de rendimiento distribuidos en América Central en 1977.

2. VIVEROS DISTRIBUIDOS EN 1977

En 1977 se distribuyeron a los programas nacionales de arroz de América Central, 9 juegos de cada uno de los viveros VIRAL-P y VIRAL-T, y a 8 juegos del VIRAL-S (Cuadro 1)

1/ Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA) Honduras, marzo 19-23 de 1979.

2/ Representante del IRRI en América Latina, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia.

Los viveros fueron sembrados entre julio y agosto de 1977 en las Estaciones Experimentales: Cuyuta, Guatemala, San Andrés, El Salvador, Guaymas y La Lujosa, Honduras: Altamira y Sebaco, Nicaragua (Viveros de riego); Enrique Jiménez Núñez, Costa Rica y Tocumen, Panamá. En la siembra se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones y un tamaño de la parcela de 15 m^2.

El VIRAL-P fué sembrado en secano, excepto en La Lujosa, Honduras y en las localidades de Nicaragua, donde la siembra fué de riego, El VIRAL-T también fué sembrado en riego pero unicamente en las dos localidades de Nicaragua.

El VIRAL-P fué formado con 9 líneas promisorias, un testigo regional (CICA 7) y un testigo local. Las 9 líneas fueron seleccionadas del Cuarto Vivero Internacional de Variedades Precoces del IRRI y provienen de Bangladesh, India, Indonesia y Filipinas.

El VIRAL-T se formó con 14 líneas seleccionadas del Cuarto Vivero Internacional de Variedades Tempranas distribuido por el IRRI en 1976. Se incluyó un testigo regional (CICA 9) y un testigo local. Las 14 líneas provienen de Bangladesh, Indonesia, Filipinas, Sri-Lanka y Taiwan.

En el VIRAL-S, se incluyeron 11 líneas seleccionadas del Tercer Vivero Internacional de Rendimiento con Variedades de Secano distribuido por el IRRI, 3 líneas de Colombia (CICA 9 como testigo regional) y un testigo local.

Se solicitó a los cooperadores sembrar los viveros en la época que correspondiera a una siembra comercial de la región y tomar datos de floración, maduración, altura de la planta y rendimiento.

3. RESULTADOS

Los datos de rendimiento del germoplasma incluido en los viveros VIRAL-P VIRAL-T y VIRAL-S se indican en los Cuadros 2,3 y 4 respectivamente.

Varias líneas del VIRAL-P fueron superiores en rendimiento al testigo local en Guatemala, Honduras y Panamá. En Nicaragua y Costa Rica, los testigos locales fueron superiores. Sin embargo, varias líneas mostraron en estos países un buen potencial en rendimiento (Cuadro 2). En el Cuadro 5 se indican el rendimiento y la duración del crecimiento de las 5 líneas que mostraron en promedio, el mejor rendimiento.

El germoplasma del VIRAL-T tuvo en general un buen comportamiento. Va-

rias líneas mostraron un buen potencial de rendimiento, especialmente en los lugares en donde el vivero fué sembrado en condiciones de riego (Nicaragua) o en secano pero con buena distribución de lluvia (Guatemala, Costa Rica y Panamá) (Cuadro 3).

En el Cuadro 6 se indican las cinco líneas que tuvieron los mejores rendimientos en base al promedio de las 8 localidades.

En el germoplasma del vivero de variedades de secano (VIRAL-S), varias líneas fueron superiores en rendimiento (0.8 a 2.0 t/ha más) a los testigos locales (Cuadro 4).

Los promedios de rendimiento y duración del crecimiento de las cinco mejores líneas del VIRAL-S se presentan en el Cuadro 7.

Los resultados del comportamiento del germoplasma de los tres viveros de rendimiento, distribuidos en América Central en 1977, indican que hay líneas promisorias con buen potencial de rendimiento y buena adaptación para la región.

Cuadro 1. Viveros de Rendimiento del IRTP distribuidos en América Central en 1977 y datos recibidos.

Viveros *	Número de viveros		Porcentaje de datos recibidos
	Despachados	Recibidos	
VIRAL-P	9	8	89
VIRAL-T	9	8	89
VIRAL-S	8	5	63
TOTAL	26	21	81

(*) VIRAL = Vivero Internacional de Rendimiento en América Latina
P = Variedades Precoces
T = Variedades Tempranas
S = Variedades de Secano.

Línea N°	Variedad	Número localidad 1/ / Rendimiento (t/ha)								$\bar{X}$
		5	6	7	8	9	10	11	12	
1	BR 51-46-1-C1 IR 20/IR 5-114-3-1	7.4	4.0	3.9	5.2	4.2	5.8	4.1	3.0	4.7
2	IET 2881 (RP319-34-8-1-3) T 141/IR661-1-175-3	8.0	0.9	3.3	6.7	5.4	6.3	2.5	4.6	4.7
3	IET 3262 (RP 633-9-5-8-1) IR 8/BJ 1-43//IR 22	6.3	3.7	3.5	6.9	4.3	5.5	3.1	4.8	4.8
4	IET 3127 (RP 6-516-31-4) TKM 6/IR 8	6.2	1.0	3.0	5.3	5.0	6.7	1.3	3.9	4.0
5	B541b-Pn-58-5-3-1 Pelita I-1/IR 1108-2	6.9	3.9	3.9	6.8	5.5	7.2	2.9	2.2	4.9
6	IR 2070-414-3-9 IR 20*2/O. n.//CR 94-13	5.3	4.0	2.9	5.3	4.4	5.6	7.7	-	5.0
7	IR 2071-625-1-252 (IR 36) IR 1561-228//IR24*2/O. n.//CR94-13	5.6	4.6	3.0	6.2	4.2	6.1	4.3	2.7	4.6
8	IR 2307-84-2-1-2 CR 94-13/IR 1561-228	5.9	4.9	3.4	6.1	4.1	5.1	4.4	-	4.8
9	IR 1561-228-3-3 (check) IR 8/Tadukan//TKM 6*2/TN 1	5.8	3.0	3.3	6.4	5.1	7.0	2.7	4.6	4.7
10	CICA 7	4.4	4.3	3.2	5.4	3.8	5.7	9.6	3.5	5.0
11	Testigo local 2/	6.0	4.8	3.5	5.2	5.6	7.7	10.7	4.2	
	Promedio	5.9	3.5	3.3	6.0	4.7	6.3	4.8	3.7	
	D. M. S. (5%)	1.0	1.6	0.7	0.8	0.7	0.9	2.2	1.8	

1/ Nombre de la localidad: 5 = Cuyuta, Guatemala; 6 = San Andrés, El Salvador; 7 y 8 = Guaymas y La Lujosa, Honduras; 9 y 10 = Sebaco y Altamira, Nicaragua; 11 = EJN, Costa Rica; 12 = Tocumen, Panamá.

2/ Tikal 2 en Loc. 5; NN en Loc. 6, 7, 8 y 9; IR 100 D en Loc. 10; P 885 en Loc. 11; Apani en Loc. 12

Línea N°	Variedad	Número localidad 1/ / Rendimiento (t/ha)								$\bar{X}$
		5	6	7	8	9	10	11	13	
1	BR 51-46-5 IR 20/IR5-114-3-1	7.2	4.8	2.9	2.3	5.9	4.3	3.2	4.1	4.3
2	BR 51-74-6 IR 20/IR 5-114-3-1	7.0	4.7	3.5	2.2	5.6	4.1	6.1	3.7	4.6
3	BR 4 (BR 51-91-6) IR 20/IR 5-114-3-1	7.5	3.9	2.8	1.4	5.7	5.7	4.7	2.9	4.3
4	IET 1785 (RP 84-39-1)	8.0	3.8	3.3	2.1	6.9	5.9	5.2	5.2	5.1
5	B 541b-Kn-58-5-3 Pelita I/1/IR 1108-2	5.5	4.9	3.6	1.8	6.4	5.2	2.4	-	4.2
6	B542b-Pn-68-9-2-2 Pelita I-1/IR 532 E 576-4	7.5	3.9	3.1	2.0	6.9	5.6	2.9	6.1	4.7
7	IR 2070-423-2-5-6 IR 20*2/O. n.//CR 94-13	4.7	2.5	3.2	2.3	6.0	4.5	4.4	3.2	3.8
8	IR 2071-586-5-6-3 IR 1561-228/IR24*4/O. n.///CR94-13	6.4	3.9	2.7	1.1	6.3	4.6	6.3	4.3	4.4
9	IR 2823-399-5-6 CR94-13/IR1529-680///IR24*3/O.n.// IR1416-131-5	6.1	5.7	2.9	2.6	6.7	5.2	7.1	4.6	5.1
10	IR 2863-38-1-2 IR1529-680-3/CR94-13//IR480-5-9-3	3.8	2.5	2.8	1.7	6.1	5.3	5.8	4.9	4.1
11	Bg 374-1 (75-311) Bg 66-1/IR 20	5.7	4.8	3.4	1.7	7.1	5.3	3.3	5.6	4.6
12	Bg 375-1 (75-404)	5.9	5.7	3.1	2.7	6.5	4.5	5.9	5.8	5.0
13	IR 2588-19-1-2-2 IR 1544-238/IR1529-680-3	6.9	3.4	3.1	2.6	6.1	6.4	7.4	5.4	5.2
14	Taichung Sen Yu 1 95 Bin-Tang-Chien/IR 661	6.9	3.4	3.2	2.5	6.7	5.9	4.3	5.6	4.8
15	CICA 9	6.5	5.6	2.5	1.7	6.3	5.7	6.6	4.9	4.9
16	Testigo local 2/									
	Promedio	6.3	4.1	3.1	2.9	6.4	5.3	5.2	4.9	
	D. M. S. (5%)	0.6	1.2	0.9	1.5	0.7	1.2	1.6	1.7	

1/ Igual a Cuadro 2/

loc.5: CR634-8 en loc.6; CICA 6 en loc.7; NN en loc.8; IR100D en loc.9 y 10; P855 en loc.11 y Awini loc.12

Cuadro 4. Rendimiento (t/ha) de 14 variedades del VIRAL-S, 1977, sembradas en cinco localidades de América Central. CIAT - IRRI, 1979.

Línea N°	Variedad	N°localidad 1/ / Rendimiento (t/ha)					$\bar{X}$
		4	5	6	7	8	
1	IRAT 13	2.9	3.6	1.2	3.6	1.7	2.6
	63-83 (Mutante inducido)						
2	IR 2071-625-1-252 (IR36)	4.9	2.8	2.5	3.4	5.0	3.7
	IR1561//IR24*/O. n.//CR94-13						
3	IR1529-430-3	5.6	5.2	1.9	3.9	4.3	4.2
	IR305/IR661-1-140						
4	IR1750-F5-B-5	4.3	3.7	2.5	3.6	4.3	3.6
	E 425/IR 22						
5	IR 2061-522-6-9	5.3	4.1	2.6	5.0	4.9	4.4
	IR 833//IR 1561/IR1737						
6	IR 3880-13	3.9	4.2	2.7	5.3	2.8	3.8
	IR841/C22-21//Bbt 50/IR1529-689						
7	IR 3880-17	3.9	3.5	2.2	2.2	1.9	2.7
	IR841/C22-21//Bbt 50/IR1529-689						
8.	Kn 361-1-8-6	1.6	4.6	1.3	2.9	3.1	2.7
	Jerak/IR 8						
9	MRC 172-9	3.3	4.3	1.5	3.5	2.3	3.0
10	Se 302 G	3.0	2.1	1.1	2.0	1.4	1.9
11	BPI 76-9/Dawn	2.9	4.5	2.6	2.4	3.4	3.2
12	CICA 9	4.5	5.1	2.7	4.6	0.8	3.5
	IR 665 (IR841/C46-15)						
13	P918-25-1-4-2-3-1B (4440)	2.9	5.3	1.6	4.2	4.4	3.7
	CICA 4 (IR665/Tetep)						
14	P918-25-15-2-3-2-1B(4444)	2.2	5.9	1.9	3.0	4.7	3.5
	CICA 4 (IR665/Tetep)						
15	Testigo local 2/	2.3	4.0	1.4	4.4	4.2	-
	Promedio	3.4	4.2	2.0	3.6	3.3	
	D. M. S. (5%)	1.8	0.9	0.8	1.8	1.1	

1/ Nombre de la localidad: 4 = Cuyuta, Guatemala; 5 y 6 = Guaymas y La Lujosa, Honduras; 7 = EJN, Costa Rica; 8 = Tocumen, Panamá.

2/ Tikal 2 en Loc. 4; NN en Loc. 5 y 6; P 855 B en Loc. 7; CR1113 en Loc. 8.

Cuadro 5. Rendimiento promedio (t/ha) y duración del crecimiento de las 5 mejores líneas del VIRAL-P, 1977 sembradas en 8 localidades de América Central. CIAT-IRRI, 1978.

Variedad	Origen	Rendimiento (t/ha)		Maduración (días)
		Promedio	Rango	
IR 2070-414-3-9	IRRI	5.0	2.9 - 7.7	121
CICA 7	CIAT-ICA	5.0	3.2 - 9.6	122
B541b-Pn-58-5-3-1	Bangladesh	4.9	2.2 - 7.2	121
IR 2307-84-2-1-2	IRRI	4.8	3.4 - 6.1	116
IET 3262	India	4.8	3.1 - 6.9	118

Cuadro 6. Rendimiento promedio (t/ha) y duración del crecimiento de las 5 mejores líneas del VIRAL-T, 1977 sembradas en 8 localidades de América Central. CIAT-IRRI, 1979

Variedad	Origen	Rendimiento (t/ha)		Maduración (días)
		Promedio	Rango	
IR 2588-19	IRRI	5.2	2.6 - 7.4	130
IR 2823-399	IRRI	5.1	2.6 - 7.1	127
IET 1785	India	5.0	2.1 - 8.0	126
Bg 375-1	Sri-Lanka	5.0	2.7 - 6.5	128
CICA 9	CIAT-ICA	4.9	1.7 - 6.6	128

Cuadro 7. Rendimiento promedio (t/ha) y duración del crecimiento de las 5 mejores líneas del VIRAL-S, 1977 sembradas en 5 localidades de América Central. CIAT-IRRI, 1979

Variedad	Origen	Rendimiento (t/ha)		Maduración (días)
		Promedio	Rango	
IR 2061-522-6-9	IRRI	4.4	2.6 - 5.3	116
IR 1529-430-3(IR 43)	IRRI	4.2	1.9 - 5.6	128
IR 3880-13	IRRI	3.8	2.7 - 5.3	123
IR 36	IRRI	3.7	2.5 - 5.0	118
4440	CIAT-ICA	3.7	1.6 - 5.3	129

6164

SITUACION DEL CULTIVO DE ARROZ EN COSTA RICA DURANTE LOS ULTIMOS 25 AÑOS

José I.Murillo V.*

INTRODUCCION

Durante el presente siglo, la evolución del cultivo de arroz en Costa Rica ha tenido diferentes etapas, que marcan en forma significativa el proceso de desarrollo, paralelamente al de otras actividades del país, tales como su política y economía.

La historia de los pueblos está íntimamente relacionada con aquellos cultivos que constituyen la fuente más importante de su dieta diaria. Costa Rica no escapa a esta realidad, siendo así que, entre otros cultivos, el arroz y maíz han sido en su historia la base fundamental de su dieta.

Atendiendo a la importancia que tiene el definir los factores que han ayudado al desarrollo del cultivo, seguidamente se mencionarán algunos de los más importantes y los problemas actuales sobre los que el Ministerio de Agricultura y Ganadería está trabajando.

Necesidades de grano

Desde el inicio del presente siglo las importaciones de arroz se hacían cada vez mayores, por el incremento de la población y la baja capacidad de producción y tecnología con que contaba el país. Informaciones del Ing. Enrique Jiménez Núñez en 1906, indican que la importación de arroz alcanzó en ese año la suma de 20.178 quintales (928,18 TM). Esta situación deficitaria se mantuvo hasta la década de los sesenta (Cuadro 1), y posteriormente el fenómeno se invirtió para convertir al país en autosuficiente, pese al consumo per-cápita de 46 Kg.

Es conocido que al inicio del presente siglo el cultivo estaba ubicado en ciertas áreas de la Meseta Central, y era manejado por pequeños agricultores bajo una filosofía de subsistencia; como resultante, las necesidades de grano fueron siendo cada vez más críticas y lógicamente las preocupaciones de los gobernantes aumentaron. Esto hizo posible entonces, que comenzaran a definirse una serie de políticas tendientes al desarrollo y uso de la tecnología adecuada al cultivo de secano, así como la apertura de nuevas áreas de producción.

---

* Ingeniero Agrónomo, Jefe del Programa Nacional de Investigaciones en Arroz-MAG, marzo 1979.

Investigación y uso de variedades mejoradas

A través de los años el Programa Nacional de Investigaciones en Arroz, ha dirigido la mayor parte de sus recursos hacia el mejoramiento varietal, como, como un medio para solucionar los principales problemas del cultivo. Inicialmente y durante los primeros 40 años de este siglo, las variedades cultivadas fueron introducidas por estudiantes costarricenses, que viajaron a otras áreas del mundo a realizar carreras universitarias, o por agricultores que tenían esa oportunidad; estas variedades conocidas como criollas, no fueron suficientemente aceptables, debido a que tenían problemas limitantes que causaban pérdidas severas a los productores. Esto creó en los años cuarenta la necesidad por parte del gobierno de iniciar programas de investigación en el cultivo, y se trabajó tanto con diferentes materiales genético como en aspectos agronómicos, con el fin de ofrecer a los agricultores una mejor tecnología.

Una nueva etapa de mejoramiento se inicia en el cultivo con la introducción de variedades originadas en los Estados Unidos de Norte América, a las que posteriormente se les llamó variedades americanas, y dominaron el mercado nacional durante la década de los años cincuenta y parte de los años sesenta.

Estableciendo un paralelismo con la introducción de estas variedades, el Consejo Nacional de Producción impulsó grandemente la mecanización del cultivo, en diferentes zonas de Guanacaste y Puntarenas, con lo que se conoció en la época como "centrales de maquinaria agrícola".

De las variedades americanas cabe destacar Bluebonnet 50, que por sus buenas características de molinería y culinarias tuvo gran aceptación. Daños severos causados por la enfermedad Pyricularia oryzae y la plaga Sogatodes oryzicola, en ésta y otras variedades, limitaron las siembras extensivas de estos materiales.

Dos hechos muy importantes sucedieron al inicio de los años sesenta; el primero de ellos fue que un grupo de variedades conocidas como variedades de Surinam (Dima, Tapuripa, Alupi, Matapi, Apura, Galibi, Magali, etc.), sustituyeron con muy buen éxito a las variedades americanas, ya que mostraban bastante tolerancia a la enfermedad y plaga antes mencionadas; el segundo fue la introducción del herbicida Propanil, el cual se considera como uno de los principales mejoramientos tecnológicos involucrados al cultivo, ya que se rompió la barrera que representaba el control de gramíneas para la expansión nacional del área de cultivo, y el incremento en la eficiencia de producción, como resultante de la mejor utilización de otros recursos.

A partir de 1968 con la introducción de las variedades de paja corta, una nueva etapa se marca en el desarrollo del cultivo; rápidamente las variedades altas son sustituidas por nuevos tipos de planta con una mayor eficiencia en la utilización de la luz y de otros factores que ayudan a la producción.

La primera variedad de este tipo usada comercialmente fue IR 8, que se caracterizó por su alto rendimiento y la resistencia a Sogatodes oryzicola; desafortunadamente su duración fue bastante corta por la susceptibilidad a Pyricularia oryzae y problemas de mercado. Estas variedades contribuyeron a la solución de otro problema, el volcamiento, causante de pérdidas severas en las variedades altas.

Los programas de investigación rápidamente introdujeron al mercado otras variedades de paja corta con grano de mejor aceptabilidad y cada vez mayor tolerancia a Pyricularia; es oportuno señalar dos variedades altamente cultivadas en el país: CICA 4, que fue descartada para las siembras comerciales a partir de 1974 por su susceptibilidad a Pyricularia; y CR 1113 (seleccionada por el Programa Nacional de Investigaciones en Arroz y nombrada en 1973), que hoy día es la principal variedad que se siembra en Costa Rica, ya que tiene una buena adaptabilidad al cultivo de secano y excelente recuperación después de ataques severos de Pyricularia, toda vez que las condiciones ambientales son desfavorables al patógeno.

A parte del mejoramiento varietal, la investigación de otros problemas se condujo en forma paralela y los resultados en aspectos agronómicos, de nutrición, entomológicos y patológicos, están contribuyendo a una mayor estabilidad de producción.

Semilla autorizada:

Aunque no existía un programa de certificación de semilla los organismos oficiales iniciaron la inspección de campos destinados a la producción de semilla con el fin de distribuir un producto de mejor calidad. Aunque esta semilla, "autorizada", no fue un producto de gran calidad, si tuvo un gran efecto en el mejoramiento del cultivo,(cuadro 1) básicamente sobre el rendimiento que se mantuvo en forma creciente.

La eliminación de las variedades estuvo definida en los últimos nueve años, básicamente por su susceptibilidad a Pyricularia, sin embargo también contribuyeron otros aspectos como calidad y deterioro de las semillas.

En el cuadro 2, se observa claramente la tendencia en cuanto al uso de variedades en los últimos nueve años. Algunas variedades como Tapuripa y Holland aún se siembran en pequeñas cantidades, sin embargo en otras su duración es sumamente corta.

Sistemas de cultivos

Básicamente el sistema de cultivo en Costa Rica es en condiciones de secano, y el arroz se siembra desde el nivel del mar hasta novecientos metros, sin embargo, el área de mayor producción está ubicada en las partes bajas de la costa del Pacífico (Guanacaste y Puntarenas).

El cultivo de arroz anegado ha seguido una tendencia bastante estable que representa alrededor del 3% del área cultivada. El país aún no ha tomado la decisión de incrementar este sistema de cultivo. A pesar de que existe conciencia entre los productores de las ventajas de riego, no cuentan con los recursos suficientes para construir la infra-estructura cuyo costo inicialmente es alto. Por otra parte muchas zonas tendrán que manejarse bajo el concepto de distrito de riego, en este caso definitivamente el Estado juega el papel más importante.

Seguro de cosechas:

El seguro de cosechas en el cultivo del arroz, ha sido un elemento que juega un papel importante en el mantenimiento de la estabilidad económica del productor, a pesar de las restricciones de los últimos dos años. Es interesante señalar que el Seguro de Cosechas en un afán por mantener su propia estabilidad, ha obligado al productor a utilizar mejor sus recursos económicos y tecnología de cultivo.

Cooperación internacional:

A pesar de los esfuerzos nacionales por el mejoramiento del cultivo, este no hubiese sido posible, sin la colaboración internacional que ha jugado un papel decisivo básicamente por la oportunidad que han dado al país, para evaluar gran cantidad de material genético, y así seleccionar las variedades que hoy día son la base de la producción nacional.

La cooperación no solamente ha sido dada en base a material genético, sino también en otras formas como: conferencias, cursos de entrenamiento, intercambio de información, reuniones, seminarios, visitas a los campos experimentales de los diferentes programas nacionales, etc.

Cabe destacar dos instituciones internacionales CIAT e IRRI, las que actuando separada o conjuntamente han dedicado sus esfuerzos al mejoramiento del arroz en América Latina, a través de los mecanismos antes mencionados y recientemente por medio del Programa Internacional de Pruebas de Arroz (IRTP).

El PCCMCA ha jugado un papel importante en el área centroamericana, manteniendo el contacto entre los investigadores, quienes por lo menos anualmente tienen la oportunidad de discutir los problemas comunes así como los principales resultados de sus investigaciones.

Razones políticas y económicas ajenas al PCCMCA de los diferentes países del área, no han permitido por un lado la estabilidad de los investigadores en los programas y por otro la asistencia anual de la totalidad de estos a las reuniones del PCCMCA.

Otras instituciones como: SML, ICA, CIAS, INIA, etc. han contribuído también en forma significativa al cultivo del arroz en Costa Rica.

Recientemente América Central y el Caribe han sido afortunados al contar con la presencia del Dr. Peter Jennings, destacado científico dedicado al mejoramiento del cultivo del arroz, quien funge como Coordinador Regional del CIAT y los diferentes programas nacionales. Al Dr. Jennings los países de América y otras áreas del mundo deben su reconocimiento, porque sus investigaciones han ayudado a minimizar el hambre, a través de la llamada revolución verde.

Problemas del cultivo:

Cabe señalar varios aspectos a considerar como problemas del cultivo, que en una u otra forma deben ser resueltos, o considerados en forma permanente a fin de mantener un nivel de producción estable, con la máxima eficiencia y beneficios tanto para productores como consumidores.

a) Agronómicos: Son problemas permanentes en la búsqueda de nuevas variedades del volcamiento, la precocidad, el desgrane y el vigor inicial de crecimiento. Con el alza del petróleo algunos programas de mejoramiento internacionales dirigieron sus objetivos en la búsqueda de variedades de alto rendimiento utilizando bajo niveles de nitrógeno, esto trajo como consecuencia variedades un poco más altas que mostraron susceptibilidad al volcamiento, la tendencia actual siguiendo la misma política de economía de nitrógeno es seleccionar en base de resistencia al volcamiento.

La precocidad se define como una necesidad que tienen nuestros agricultores, para incrementar la época de siembra principalmente en Guanacaste y para realizar una segunda siembra en la zona sur. El desgrane es un factor muy importante en la selección de variedades ya que la susceptibilidad a este factor determina graves pérdidas de cosecha. El vigor inicial de crecimiento resulta sumamente importante para el control de malezas en los primeros estados de crecimiento.

b) Patológicos: Aunque algunas enfermedades se presenten en el país como Helminthosporium, Rhynchosporium, Rhizoctonia y Hoja Blanca, éstas, se puede decir que no se encuentran en la actualidad causando graves daños al cultivo; sin embargo, se ha estado observando incremento progresivo en algunas de ellas como Rhynchosporium, Rhizoctonia y Helminthosporium dependiendo de las condiciones ecológicas predominantes de cada región. Es la razón por la que la atención a este problema potencial se hace sumamente importante en los programas de investigación.

Actualmente la enfermedad Pyricularia oryzae, ocupa la máxima atención de los programas tanto nacionales como internacionales, en la búsqueda de variedades resistentes, ya que las variedades actuales no presentan una clara definición de resistencia estable.

c) Entomológico: Sogata fue un problema bastante serio en el pasado y con las variedades enanas sus poblaciones bajaron a niveles despreciables, sin embargo, en los últimos dos años se ha estado observando un incremento bastante preocupante aunque no se ha observado la incidencia de la enfermedad virosa Hoja Blanca que trasmite este insecto.

Algunas plagas como Elasmopalpus Lignosellus y Blissus leucopterus se van favorecidas por condiciones ambientales adversas al cultivo como sequías. Su control es muy difícil en esas condiciones y los daños muy severos.

d) Fertilidad: Aunque están bastante claros los niveles de respuesta de los elementos N,P.K en las variedades actuales, es necesario investigar su respuesta en las nuevas variedades. Por otra parte algunos problemas del cultivo aparentemente están siendo provocados por la acción de elementos menores como Zn,Mn, Fe, etc. y deben ser prontamente corregidos.

e) Malezas: Algunas malezas como Arroz Rojo y Rotboellia exaltata se han incrementado muy intensivamente muy intensamente en las zonas húmedas causando serios problemas al cultivo, siendo quizá de estas la más importante en la actualidad Arroz Rojo.

f) Ambientales: El cultivo de secano está expuesto a las problemas ambientales presentes en cada temporada de cultivo, esto ha hecho que tanto por sequías prolongadas como por excesos de agua, las cosechas hayan sufrido pérdidas significativas. Es necesario establecer políticas de producción tendientes al establecimiento del cultivo anegado, donde la infraestructura límite estos problemas. También es posible llegado este momento, que en algunas zonas como la zona sur, se utilice el agua de lluvia y riesgos adicionales o suplementarios, que garanticen cosechas estables y a bajo costo.

g) Calidad: Las necesidades de una alta calidad para competir con el mercado internacional y ofrecer a los nacionales un producto acorde con sus exigencias de mercado interno, involucra una serie de aspectos que deben ser tomados en cuenta para lograr tal objetivo.

h) Mercado: Actualmente es imposible comerciar los excedentes de arroz debido a su alto costo de producción (cuadro No.3), baja calidad del producto elaborado como consecuencia de deficiencias de secado, almacenamiento y malezas.

i) Secado y almacenamiento: El país debe preocuparse por tener acorde con la producción, sistema de secado y almacenamiento idóneos que permitan el mínimo deterioro de las cosechas.

j) Semillas: El problema de semillas es quizá uno de los más serios que intervienen en el cultivo del arroz a nivel nacional, Muchos de los problemas antes mencionados se resolverán cuando el país mantenga un programa de producción de semillas certificadas, para que no ocurra lo que en la actualidad está ocurriendo por el mal manejo de las variedades que periódicamente el programa nacional de investigaciones en arroz está nombrado.

Sobre este aspecto actualmente el MAG y la Oficina Nacional de Semillas están iniciando un programa de producción de semilla registrada, con el propósito de ayudar a la producción final de semilla certificada de las variedades comerciales.

CUADRO Nº 1.

MOVIMIENTO DEL COMERCIO EXTERIOR DE ARROZ EN COSTA RICA DE 1955 a 1978, PRODUCCION NACIONAL Y RENDIMIENTO

	Importación		Exportación		Producción Nal.		
	Cantidad Ton.M.	Valor US $	Cantidad Ton.M.	Valor US $	Area Ha.	Cantidad Ton.M.	Rendimiento Ton.M./Ha.
	6.196,90	835.470	-	-	24.968	17.250	0,69
	6.152,70	841.701	-	-	35.438	-	-
	3.805,50	484.688	-	-	36.578	36.015	0,98
	4.466,80	785.314	-	-	39.703	36.864	0,92
	7.613,90	1.102.701	-	-	46.248	35.336	0,76
	51,00	13.293	-	-	48.139	47.394	0,98
	86,20	21.069	-	-	50.476	47.805	0,94
	382,60	78.123	743,30	100.367	51.738	57.587	1,12
	96,10	20.508	193,50	33.747	50.476	40.006	0,79
	340,50	71.370	18,30	1.850	47.607	40.642	0,85
	5.133,80	757.018	-	-	55.528	48.746	0,87
	9.207,00	508.029	131,60	-	43.960	50.057	1,13
	4.853,00	1.137.180	756,60	-	44.083	56.251	1,27
3	4.165,00	1.345.828	1.319,00	-	43.311	61.362	1,41
9	101,20	27.643	4.955,10	-	37.111	51.082	1,37
0	5.266,72	527.789	32,78	4.404	62.724	71.277	1,14
1	15.524,99	2.606.038	-	-	64.271	92.756	1,44
2	1.817,10	474.679	9,89	1.947	86.169	97.423	1,13
3	349,48	121.763	146,81	47.928	71.550	116.881	1,63
4	244,43	105.229	11.873,65	5.598.033	79.520	126.710	1,59
5	149,95	88.301	3.930,77	2.064.940	87.100	195.636	2,25
6	61,06	7.504	2.859,55	550.240	80.165	149.711	1,87
7	24,29	16.579	37.319,36	9.178.846	71.035	168.621	2,37
8	-	-	51.530.90	11.903.637	75.747	195.868	2,66

a : Los valores anteriores fueron obtenidos en : Censo Agropecuario Nacional 1955, 1963, 1973; Banco Central de Costa Rica - Cuentas Nacionales; Oficina de Comercio Exterior de Costa Rica; Ministerio de Agricultura y Ganadería - Departamento Economía y Estadística Agropecuaria; Oficina de Planificación Sectorial Agropecuaria.

CUADRO NO. 2

DISTRIBUCION NACIONAL DE SEMILLA AUTORIZADA DE ARROZ (TON.M.)

VARIEDAD	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
CP 231xHO 12	4.77	4.34							
NILO 48	-	20.46	6.24						
SEL.CNP 19	-	0.35	-						
DINA	3.59	2.30	14.42	-	1.84				
HOLLAND 5023	10.65	46.65	24.60	24.84	37.14	41.66	18.24	19.67	
MATAPI	33.18	14.06	46.87	5.62	8.59				
GALIBI	-	85.98	126.32	26.73	12.23				
TEMERIN	-	2.30	27.14	13.64	0.92				
APURA	53.21	20.09	8.06						
TAPURIPA	276.47	122.06	7.74	16.96	55.49	85.27	28.08	14.52	
ALUPI	220.69	251.30	337.89	234.98	76.83				
MAGALI	-	0.0023	0.32	-	-				
AWINI	-	-	0.02	-	-				
IR 8	177.26	1257.15	188.29	128.45	53.00	2.30			
IR 661	-	2.69	0,0115	23.04	-				
IR 22	-	62.32	996.13	80.23	90.23				
SINALOA-A 68	-	-	18.97	29.50	9.77				
NILO 11	-	17.93	6.24	5.62	-				
CICA 4	-	0.32	477.81	1877.71	3428.54	92.30			
IR 930-31-10	-	-	-	1.84	-				
CR 1113	-	-	-	-	286.09	6407.41	6530.70	5796.57	5897.84
CICA 6	-	-	-	-	-	133.64	192.78		
CICA 7	-	-	-	-	-	-	-	135.93	869.44
CICA 9	-	-	-	-	-	-	-	83.67	103.36
CR 5272	-	-	-	-	-	-	-	6.77	698.14
TOTAL	782.82	1910.30	2287.07	2469.16	4060.77	6628.94	6769.8	6057.13	7568.78

INFORMACION SUMINISTRADA POR LA SECCION DE SEMILLAS DEL C.N.P. Y LA OFICINA NACIONAL DE SEMILLAS-.

CUADRO NO. 3

RESUMEN DE COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA
EN LA ZONA DE GUANACASTE ≠
1978

ACTIVIDADES E INSUMOS	COLONES	US $
Semilla	520,oo	60.46
Herbicidas	538,30	62.59
Insecticidas	122,50	14.24
Fertilizantes	835,oo	97.09
Empaques	133,oo	15.46
Preparación del suelo y siembra	540,oo	62.79
Aplicaciones aéreas	320,45	37.26
Recolección (₡ 0,2027/Kg)	717,50	83.43
Transporte	307,66	35.77
Mano de obra	143,oo	16.62
Alquiler de la tierra	715,oo	83.13
Seguro de cosechas	190,oo	22.09
Intereses 10% anual (6 meses)	254,oo	29.53
COSTO TOTAL/Ha	5.336,41	620.51

≠ Información tomada de "Costos de Producción de arroz de secano en Costa Rica, zona Guanacaste año 1978", p<
Ing. Rolando González V.-

A12/9-

0165

RESUMEN INFORMATIVO SOBRE LAS ACTIVIDADES DEL PROGRAMA Y CULTIVO DE ARROZ EN NICARAGUA 1942 - 1979*

José Manuel Bravo B.**

Siendo el arroz un ingrediente básico en la dieta del pueblo Nicaraguense, cuya ingesta por día es de 67 gramos por persona entre el área rural y urbana, el Departamento de Agronomía del Ministerio de Agricultura y Ganadería hoy Sección de Granos Básicos del Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria consciente de mejorar este cultivo, dio comienzo el programa de arroz de secano desde la fundación del STAN (Servicio Técnico Agrícola de Nicaragua) en el año 1942.

Las actividades estuvieron encaminadas como primera instancia en dos sentidos:

A. Evaluación de Variedades
B. Prácticas Culturales.

A partir de la formación de este programa se trabajó activamente en los dos aspectos antes mencionados, cuyos primeros esfuerzos dieron como resultados positivos, información de nuevas variedades de características comerciales buenas, especialmente en lo que se refiere a calidad de molino, así como la determinación de ciertas prácticas culturales mejoradas para una mayor eficiencia en el manejo del cultivo.

Entre las variedades de arroz que se vinieron cultivando durante esos años están: Fortuna, Nira, Rexoro, Belle Patna y Bluebonnet-50 las cuales furon introducidas de los Estados Unidos.

A partir de 1960 surge el problema de una gran incidencia de la enfermedad virosa conocida con el nombre de Hoja Blanca, a la cual resultaron susceptibles todas estas variedades. Desde ese momento los esfuerzos se concentran en buscar variedades que presentaron resistencia

---

* Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA. Tegucigalpa, Honduras.

** Ingeniero Agrónomo Encargado del Proyecto de Mejoramiento de Arroz. Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria.

a dicha enfermedad, para lo cual se continúo experimentando con selecciones individuales de la variedad Bluebonnet-50 y Socorrito y con la introducción de materiales de los diferentes organismos e instituciones que trabajan en la investigación del cultivo del arroz, habiéndose logrado obtener la información necesaria para recomendar las variedades SML-81-B (Nilo-1), SML-242 (Nilo-10), SML 140-10 (Nilo-2), DIMA 1 y DINA-2, las cuales resultaron tolerantes a Hoja Blanca.

Dado el auge que venía tomando este cultivo, para el año 1966 se impulsa el cultivo de arroz bajo riego, por lo que el programa sufre una notable transformación al tener que buscar variedades adaptables al nuevo método de explotación; para tal ya el programa de arroz estaba incorporado al PCCMCA (Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios), el cual vino a fortalecer los esfuerzos que tendría que afrontar el programa a fin de conseguir resultados a corto plazo.

Por otra parte el Banco Nacional de Nicaragua dió su impulso económico al aumentar las áreas de riego con recursos provenientes del exterior y del Fondo de Fomento de la Producción. Para 1968 las investigaciones en la Producción de arroz se fortalecen más aún al incorporar al programa la cooperación de los miembros de la Universidad Estatal de Louisiana (LSU) y a la Asociación de Productores de Arroz de Nicaragua (APANIC) para establecer un programa conjunto con el PCCMCA. Los objetivos del programa siguen siendo la evaluación de variedades y prácticas culturales, pero dirigiendo los esfuerzos principalmente al área de riego olvidándose un poco la búsqueda de variedades para condiciones de secano.

Los trabajos experimentales fueron ubicados en aquellas zonas que tuvieron más facilidades para la experimentación de arroz de riego, tanto por su cercanía, como por sus condiciones edáficas en las zonas de regadío dedicados al cultivo del arroz.

A partir de 1970 se obtiene información de variedades con capacidad de rendimiento y otras características superiores a las variedades Nilos de Surinan, que venían siendo sembradas bajo riego, siendo reemplazadas por las variedades IR-22 e IR- 00D, posteriormente se comenzaron a sembrar las variedades CICA-4, CR-1113, CICA-6, Línea 9.

En resumen podemos afirmar que el PCCMCA ha contribuido grandemente a que la producción por unidad de superficie en el cultivo del arroz, haya aumentado durante los últimos años.

El PCCMCA ha venido apoyando firmemente a los programas nacionales del istmo centroamericano, en la consecusión de este objetivo, bien a través de la introducción de nuevas variedades por medio de este programa o de instituciones que trabajan intimamente ligado a él, tales como el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Instituto Internacional de Investigaciones de Arroz (IRRI), asi como también de la información obtenida sobre el mejoramiento de prácticas culturales. de los trabajos técnicos que se presentan en la mesa de arroz, permitiéndole a los investigadores del área orientar su investigación para tratar de corregir ciertas prácticas culturales y de esta manera poder obtener una mayor eficiencia en el cultivo.

Cuadro 1. Area y producción nacional de granos básicos durante el ciclo agrícola 1977-78.

Cultivos	Miles de hectáreas	% de Area Sembrada 1/	Miles de toneladas métricas
Maíz	213.5	61.3	147.1
Frijoles	62.6	18.0	44.7
Sorgo	43.7	12.6	46.5
Arroz	28.2	8.1	60.1 2/
Total	348.0	100.0	298.4

Fuente: Banco Nacional de Nicaragua.

1/ Area en relación con respecto al área total sembrada con granos básicos.

2/ Quintales oro.

Cuadro 2. Producción, Rendimiento y Area cosechada de Arroz en Nicaragua.

	1965/66	1970/71	1974/75	1977/78
Manzanas Cosechadas	25.022	47.728	46.802	40.1
Producidas de Arroz QQS.	510.635	1.096.698	1.733.491	1.203.000
Rendimiento QQS/MZ	20.41	22.98	37.04	30.0

Fuente: Banco Central de Nicaragua.

Cuadro 3. Porcentaje del área sembrada con las diferentes Variedades comerciales de Nicaragua en el período 1977/78 bajo riego.

AREA HABILITADA *		AREA NO HABILITADA	
Variedad	% Area	Variedad	% Area
IR-22	42,23	IR-100d	51.27
IR-100d	31.44	CR-1113	21.05
CR-1113	5.87	IR-22	11.04
CICA-4	5.75	CICA-4	10.16
NILO-2	3.75	CICA-6	6.48
CICA-6			
LINEA-9	10.96		
Bananicar			

Fuente: Banco Nacional de Nicaragua

* Area habilitada corresponde al 67% del área sembrada.

6166

AVANCES DEL PROGRAMA DE MAJORAMIENTO GENETICO DE ARROZ EN HONDURAS *

Marco Tulio Palao **

En 1976 se evaluaron en la Estación Experimental de SIATSA, Guaruma 2, Honduras, 41 plantas de transplante en cada una de 28 sub-líneas de Alicia y de otras fuentes, obtenidos en el Centro Internacional de Agricultura Tropical y el Instituto Colombiano Agropecuario en 1975. Se incluyeron además materiales introducidos en 1976 provenientes de Surinam.

De dicho germoplasma, se derivaron selecciones individuales por variedad y de las más promisorias se prepararon 2 ensayos de rendimiento, que fueron evaluados durante los años 1977 y 1978. Se reportan las calificaciones de características agronómicas y rendimiento de 38 sub-líneas, destacándose por su mejoramiento agrónómico y capacidad de rendimiento Alicia HC-9, Alicia HC-12, JEN 4440 HC-1, JEN 4440 HC-3, JEN 4444 HC-1, JEN 4444 HC-3, JEN 4468 HC-1 y JEN 4468 HC-7.

MATERIALES Y METODOS

La metodología ejecutada fue similar en cada una de las pruebas; asi como también los materiales utilizados en las siembras de 1977 y 1978. La densidad aproximada de siembra fue de 80 kg de semilla por hectárea, la cual fue sembrada en suelo seco a chorillo en surcos de 5 m de de largo espaciados a 0.30 m. Para propiciar una buena germinación y desarrollo temprano se aplicaron 2 riegos por aspersión, seguidos de inundación ción permanente hasta un día antes de la primera cosecha. Se aplicaron 120 kg de nitrógeno por hectárea durante todo el ciclo, en 3 fracciones iguales.

El control de malezas se hizo por entresaca manual cuando fue necesario. De igual manera se requirió del control de plagas, dada la incidencia de las mismas, el que se llevó a cabo utilizando Sevin 80% a razón de 0.5 kilogramos por hectárea.

La cosecha se realizó cortando y trillando (en trilladora Allan) la parecela útil (3 surcos, aproximadamente 4.50 m^2). La producción de

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, celebrado en Tegucigalpa, Honduras, C.A., Marzo de 1979.

** Asistente Programa de Arroz. Servicios para la Investigación Agrícola Tropical S.A., (SIATSA), Honduras, C.A..

cada parcela fue secada (En secadora) y limpiada manualmente.

Los datos que se regitraron fueron los siguientes:

Floración: Días flor.
Maduración: Altura de planta, acame, macollamiento, hoja de bandera e incidencia de Pyricularia orizae.
Cosecha: Peso del grano.

RESULTADOS

En el cuadro 1, aparecen las características agronómicas y rendimiento de las 16 sub-líneas de Alicia en relación con las variedades testigo Alicia y Cica 9; de las cuales Alicia HC-12 y Alicia HC-9 superaron rendimientos en granza de 15.2 y 15.6 porciento respectivamente sobre el testigo Alicia.

El cuadro 2, nos muestra las características agronómicas y rendimiento de 4 sub-líneas de JEN 4440, 7 sub-líneas de JEN 4468 y 4 sub-líneas de JEN 4444, en relación con sus respectivos progenitores y los testigos Alicia y Cica 9; de donde JEN 4440 HC-3 y JEN 4440 HC-1 acusaron rendimientos de 19.0 y 13.3 porciento, JEN 4468 HC-7 y JEN 4468 HC-1, 22.3 y 19.7 porciento y, JEN 4444 HC-3 y JEN 4444 HC-1, 21.9 y 21.8 porciento respectivamente sobre el testigo Alicia.

Observaciones de campo, nos indican que este material es resistente al acame y que, la posición y la forma erecta de las hojas procuran una mayor penetración de la radiación solar y aire, y disminución del daño de pájaros, condiciones favorables para evitar alta incidencia de enfermedades fungosas y asegurar mayor recolección de grano.

Cuadro 1. Características Agronómicas y rendimiento de 16 sub-líneas de Alicia y 2 Testigos Evaluados en Guaruma 2, Honduras, durante los años 1977 - 78.

GENEALOGIA	Días a la flor	Altura de planta 1/	Acame 2/	Macollamiento 3/	Hoja de bandera 4/	P.o. 5/	Rendimiento grano	%
		(cm)					(kg/ha)	
Alicia HC-9	94	68.8	1.0	2.3	2.2	1.5	3232	115.6
Alicia HC-12	94	60.6	1.0	2.0	2.0	1.4	3220	115.2
Alicia HC-1	92	59.4	1.0	2.0	2.1	1.6	3022	108.1
Alicia HC-5	97	65.8	1.0	2.0	1.2	1.2	2913	104.2
Alicia HC-16	92	56.6	1.0	2.5	2.2	1.3	2879	103.0
Alicia HC-14	95	63.2	1.0	1.9	2.0	1.2	2841	101.6
Alicia HC-8	93	62.1	1.0	2.0	2.1	1.4	2816	100.7
Alicia HC-13	93	56.0	1.0	2.1	1.9	1.9	2814	100.7
Alicia HC-7	96	64.2	1.0	2.1	1.8	1.5	2813	100.6
Alicia HC-4	103	59.9	1.0	2.1	1.4	1.4	2769	99.0
Alicia HC-10	98	58.2	1.0	2.0	1.6	1.6	2751	98.4
Alicia HC-6	95	61.0	1.0	2.0	1.7	1.2	2716	97.2
Alicia HC-11	96	60.3	1.0	2.0	1.3	1.4	2684	96.0
Alicia HC-15	96	57.6	1.0	1.9	1.4	1.3	2655	95.0
Alicia HC-3	102	60.7	1.0	2.3	1.9	1.3	2482	88.8
Alicia HC-2	99	59.3	1.0	2.1	1.7	1.4	2124	76.0
TESTIGOS								
Alicia	93	58.4	1.0	2.0	1.7	1.7	2795	100.0
CIA 9	87	59.2	1.0	2.3	2.7	2.7	1949	69.7

1/ A la base de la panoja.

2/, 3/, 4/ y 5/, se utilizó la calificación visual (1-5), donde 1.0 = Excelente,... 5.0 = Muy pobre.

Características y rendimiento de 15 sub-líneas de arroz de diferentes fuentes evaluadas en Guaruma 2, Honduras, durante los años 1977-78

GENEALOGIA	Días a la flor	Altura de planta 1/	Acame 2/	Macollamiento 3/	Hoja de bandera 4/	P.o. 5/	Rendimiento de grano	%
		(cm)					(kg/ha)	
JEN 4440 HC-3	100	59.3	1.0	2.1	1.7	1.3	4062	119.0
JEN 4440 HC-1	105	61.6	1.2	2.0	1.2	1.2	3867	113.3
JEN 4440 HC-2	104	59.9	1.0	1.9	1.1	1.3	3441	100.8
JEN 4440 HC-4	105	60.0	1.0	2.0	1.2	1.2	3060	89.7
JEN 4468 HC-7	98	65.5	1.1	2.2	1.8	1.1	4174	122.3
JEN 4468 HC-1	102	67.7	1.0	1.9	1.4	1.1	4084	119.7
JEN 4468 HC-6	101	62.6	1.0	2.1	1.0	1.0	3886	113.9
JEN 4468 HC-3	101	66.3	1.0	2.1	1.2	1.3	3881	113.7
JEN 4468 HC-4	102	67.1	1.0	1.9	1.2	1.1	3845	112.7
JEN 4468 HC-2	103	63.7	1.0	1.9	1.3	1.2	3757	110.1
JEN 4468 HC-5	107	66.1	1.0	2.0	1.0	1.4	3391	99.4
JEN 4444 HC-3	100	59.1	1.1	1.9	1.2	1.1	4159	121.9
JEN 4444 HC-1	100	63.1	1.1	2.0	1.4	1.2	4155	121.8
JEN 4444 HC-2	101	61.2	1.0	1.9	1.2	1.2	4121	120.8
JEN 4444 HC-4	102	62.1	1.0	2.1	1.1	1.1	3741	109.6
TESTIGOS								
JEN 4440	101	59.8	1.0	1.8	1.4	1.1	2904	85.1
JEN 4468	92	62.2	1.0	2.1	2.0	1.3	2884	84.5
JEN 4444	102	60.1	1.0	1.9	1.4	1.1	3046	89.3
ALICIA	95	62.1	1.0	2.0	2.0	1.8	3412	100.0
CICA 9	87	62.5	1.0	2.2	1.9	2.2	2580	75.6

1/ A la base de la panoja.

2/, 3/, 4/ y 5/, se utilizó la calificación visual (1-5), donde 1.0 = Excelente,..., 5.0 = Muy pobre.

6167

PRUEBAS REGIONALES DE VARIEDADES Y LINEAS PROMISORIAS DE ARROZ EN SEIS LOCALIDADES DE PANAMA*

POR: EZEQUIEL ESPINOSA Y
LUIS O. LOPEZ**

INTRODUCCION

Las pruebas regionales forman parte del programa de mejoramiento genético del arroz en Panamá y han demostrado ser un medio eficaz de evaluar bajo condiciones ambientales diversas los nuevos materiales que se derivan de los proyectos de introducción y selección. Para establecer estos ensayos, se seleccionan fincas ubicadas en diferentes regiones arroceras del país lo cual permite hacer crecer las nuevas variedades y líneas en diferentes condiciones de suelo, clima y manejo del cultivo.

Tanto el investigador como el productor participan en la evaluación de los materiales en estudio y la experiencia nos indica que estas pruebas ayudan a que los productores adopten las nuevas variedades con mas confianza ya que llegan a conocer las nuevas líneas promisorias en sus propias fincas antes de ser nombradas como variedades comerciales. Es muy importante incluír en estas pruebas las variedades comerciales que están sembrando los productores de la zona pues de esta manera se establece se establece un margen de comparación entre las variedades tradeicionales ya conocidas y las nuevas con buenas posibilidades de éxito.

---

* Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA en Tegucigalpa, Honduras, del 19-23 de marzo de 1979.

** Profesores Investigadores. Programa de Arroz. Facultad de Agronomía, Universidad de Panamá.

MATERIALES Y METODOS

Durante la temporada de siembra de 1978 se establecieron en Panamá seis pruebas regionales en las tres zonas arroceras mas importantes del país. En la Provincia de Chiriquí se sembró el ensayo en tres localidades a saber:

La Barqueta, caracterizada esta localidad por suelos fértiles que se inundan y son de textura franco-arenosa. La condición de cultivo en la finca seleccionada puede catalogarse como de secano favorecido con un buen manejo de las prácticas de cultivo.

San Lorenzo, caracterizada esta localidad por suelos de mediana fertilidad, con problemas de acidez y altos niveles de aluminio, el suelo es de color rojizo y textura franco-arcillosa. La condición de cultivo fue de secano con precipitación pluvial adecuada y buenas condiciones de manejo del cultivo.

San Pablo, caracterizada esta localidad por suelos de origen volcánico, relativamente pobres que se han cultivado de arroz por muchos años, son suelos negros, deficientes en fósforo y de textura franco-arenosa. La condición de cultivo fue de secano, observándose períodos de sequía prolongados durante el desarrollo del cultivo y alta incidencia de enfermedades foliares.

En la Provincia de Panamá se estableció la prueba regional en dos localidades:

Monte Oscuro; caracterizada esta localidad por suelos relativamente fértiles, con buena retención de humedad y de textura franco-arcillosa. La condición de cultivo fue de secano favorecido, aunque se presentaron problemas de sequías en la etapa inicial de desarrollo del arroz.

Tocumen, caracterizada esta localidad por suelos de mediana fertilidad, con buena retención de agua y textura franco-arcillosa. La condición de cultivo fue de secano con precipitación pluvial adecuada. Se observó alta incidencia de enfermedades.

En la provincia de Coclé el ensayo se estableció en Río Hato, caracterizada esta localidad por tener suelos de mediana fertilidad, de textura franco-arenosa. Debido a la baja precipitación pluvial en la zona, en la finca seleccionada se utiliza riego, práctica que también se siguió en la prueba regional. En esta localidad la incidencia de enfermedades foliares fue baja.

En las seis localidades se establecieron las pruebas en parcelas de 10 surcos de 10 metros de longitud y 30 centímetros de separación, lo que dá una superficie de 30 metros cuadrados para cada variedad. En cada localidad se sembró el ensayo en dos repeticiones haciendo la distribución de las variedades al azar. La siembra se hizo a mano y las labores de cultivo fueron similares a las que se emplean en las fincas donde se establecieron los ensayos. Esto incluye: abonamiento con fertilizante de fórmula completa al momento de la siembra, control de malezas con herbicidas tres semanas después de la siembra y aplicación complementaria de abono nitrogenado durante el período de macollamiento.

En estas pruebas regionales se evaluaron cinco líneas promisorias y cuatro variedades comerciales. En las localidades de Río Hato y Monte Oscuro también se incluyó la variedad CICA-8 que había sido evaluada con buenos resultados en los ensayos de 1977. Las líneas P 895-11-1-3-1B-1B y P 895-3-24-2-2-1B-1B se derivaron del cruce IR665-XF1 (IR665-XTetep), la línea P918-25-16-3-1-1B-1-3 se derivó del cruce CICA-4 x F_1 (IR665- x Tetep) y la línea P861-12-1-4-2-2-2-10-1B se derivó del cruce IR665 x F_1 (CICA-4 x Col. 1). Todas estas líneas fueron introducidas de Co-

lombia, (programa CIAT-ICA) en 1974. La línea IR1480-147-3-2-1A-1A fue introducida del IRRI en 1974.

Las variedades comerciales que se incluyeron en las pruebas fueron: CICA-7 desarrollada en el programa CIAT-ICA Damaris desarrollada en Panamá, Diwani, desarrollada en el programa de SML en Surinam y Bg 90-2 que fue producida en en Sri Lanka.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los rendimientos y en general el comportamiento agronómico de las variedades y líneas estudiadas varió de una localidad a otra de acuerdo con las condiciones de cultivo que prevalecieron en cada sitio. Los mejores rendimientos se obtuvieron en las localidades de Monte Oscuro, La Barqueta y Río Hato y los mas bajos rendimientos se obtuvieron en San Pablo.

Si se toma en cuenta el promedio de las seis localidades, se observa que las variedades comerciales superaron a las líneas experimentales pero algunas de estas se comportaron bien especialmente en las localidades donde prevalecieron condiciones favorables para el cultivo. Este es el caso de las líneas P 918-25-16-3-1-1B-1-3 en las localidades de Monte Oscuro, La Barqueta y Río Hato. Esto nos indica que este material genético se adapta mejor a regiones con buena precipitación pluvial y que se caracterizan por fértiles, bajos y húmedos. En fincas donde se dispone de facilidades de riego es de esperarse que estas líneas superen en rendimiento a algunas de las variedades comerciales.

Las cinco líneas incluidas en estos ensayos mostraron cierto grado de tolerancia a las enfermedades. Bajo condiciones de alta incidencia de Pyricularia, escaldado de la

hoja y pudrición de la vaina la reacción de las líneas fue de tolerancia mas que de susceptibilidad a estas enfermedades. Las cuatro variedades comerciales también mostraron resistencia o tolerancia a Pyricularia tanto en el follaje como en el cuello de las panajas, pero en Tocumen y en La Barqueta donde fue prevalente la enfermedad pudrición de la vaina, las variedades Diwani, Damaris y Bg. 90-2 dieron reacciones de susceptibilidad a esta enfermedad.

Con base a los resultados de estas pruebas regionales procederemos a purificar y multiplicar semilla de las líneas P 918-25-16-3-1-1B-1-3, P 895-11-1-1-3-1B-1B e IR 1480-147-3-2-1A-1A y para proseguir con se evaluación estas líneas seran incluidas en las pruebas regionales de 1979.

Cuadro 1. RENDIMIENTO EN PRUEBAS REGIONALES DE CUATRO VARIEDADES Y CINCO LINEAS PROMISORIAS DE ARROZ EN SEIS LOCALIDADES DE PANAMA, 1978. (RENDIMIENTOS EXPRESADOS EN TON/HA)

Variedad o Línea	Origen	Localidades						Promedio
		1	2	3	4	5	6	
Bg. 90-2	Sri-Lanka	6.1	2.8	6.9	4.4	3.0	3.2	4.4
Damaris	Panamá	4.5	3.4	7.3	4.1	2.0	1.9	3.8
Diwani	Surinam	4.4	2.6	5.6	5.4	3.2	1.1	3.7
CICA-7	CIAT-ICA	4.4	2.9	5.5	3.6	3.1	1.7	3.5
IR1480-147-3-2-1A-1A	"	5.0	2.8	4.1	3.6	3.3	1.8	3.4
P895-11-1-1-3-1B-1B	"	4.9	2.3	5.4	3.3	2.8	1.5	3.4
P918-25-16-3-1-1B-1-3	"	4.7	2.9	4.5	2.8	3.5	1.4	3.3
P861-12-1-4-2-2-2-10-1B	"	4.9	2.5	4.1	2.8	2.4	1.0	2.9
P895-3-24-2-2-1B-1B	"	3.9	1.5	6.1	2.9	2.5	0.5	2.9

Localidades

1. Monte Oscuro, Prov. de Panamá (Secano favorecido)
2. Tocumen, Prov. de Panamá (Secano)
3. Río Hato, Prov. de Coclé (Riego complementario)
4. La Barqueta, Prov. de Chiriquí (Secano favorecido)
5. San Lorenzo, Prov. de Chiriquí (Secano)
6. San Pablo, Prov. de Chiriquí (Secano)

Cuadro 2: Comportamiento agronómico de cinco variedades y cinco líneas promisorias en la localidad de Monte Oscuro secano favorecido 1978.

edad ó Línea	Origen	Vigor	Período Vegetativo	Enfermedades				Rendimiento Ton/ha.
				BL	NBL	LSC	Sh B	
)0-2	Sri Lanka	1	125	1	3	5	5	6.1
lca-8	CIAT-ICA	1	125	1	3	3	3	6.0
480-147-3-2-1A-1A	IRRI	3	130	3	3	3	3	5.0
1-12-1-4-2-2-2-10-IB	CIAT-ICA	5	130	1	5	5	3	4.9
5-11-1-1-3-IB-IB	CIAT-ICA	3	125	1	5	5	5	4.9
8-25-16-3-1-IB-1-3	"	3	135	1	3	5	3	4.7
aris	Panamá	5	140	1	3	3	3	4.5
ani	Surinam	5	120	3	3	3	5	4.4
ca-7	CIAT-ICA	3	125	1	3	5	3	4.4
95-3-24-2-2-IB-IB	"	3	130	3	5	5	3	3.9

La variedad Cica-8 fué incluída en esta localidad y en Rio Hato

Vigor (Escala 1-9)

1.- Muy vigorosa
3.- Vigorosa
5.- Intermedio ó normal
7.- Menos vigorosa que normal
9.- Muy poco vigorosa

Enfermedades (Escala 1-9)

Bl.- Pyricularia follaje
NBL. " panoja
LSC. Escaldado de la hoja
ShB. Hidrición de la vaina

Cuadro 3: Comportamiento agronómico de cuatro variedades y cinco líneas promisorias en la localidad de Tocumen. Secano 1978.

Variedad ó Línea	Origen	Vigor	Acame	Período Vegetativo	Enfermedades BL	NBL	LSC	ShB	R
Damaris	Panamá	5	1	140	3	5	5	7	
P918-25-16-3-1-IB-1-3	CIAT-ICA	3		135	3	5	5	5	
CICA-7	"	3	1	125	1	3	5	3	
Bg 90-2	Sri Lank a	1		125	1	3	5	7	
IR1480-147-3-2-IA-IA	IRRI	1		130	3	5	3	3	
Diwani	Surinam	5		120	1	3	5	7	
P861-12-1-4-2-2-2-10-IB-	CIAT-ICA	3		130	3	5	5	5	
P895-11-1-1-3-IB-IB	CIAT-ICA	3		125	3	5	3	5	
P895-3-24-2-2-IB-I3	"	3		130	3	5	5	5	

Vigor (Escala 1-9)

1.- Muy vigorosa
3.- Vigorosa
5.- Intermedio ó normal
7.- Menos vigorosa
9.- Muy poco vigoroso.

Enfermedades (Escala 1-9)

BL. Pyricularia follaje
NBL. " panoja
LSC. Escaldado de la hoja
ShB. Pudrición de la vaina

6168

TAMAÑO DE PARCELA OPTIMA Y NUMERO DE REPETICIONES NECESARIAS EN ARROZ EN LA ZONA SUR DE HONDURAS*

Joshua L. Posner**
Roberto Hernández***

R E S U M E N

Se reportan los resultados de un ensayo de homogeneidad en arroz (IR-100) bajo riego en la Estación Experimental de La Lujosa, Choluteca, Honduras. Además se incluye un análisis de los ensayos dentro y fuera de la Estación Experimental, realizados en los últimos tres años.

La sensibilidad de los ensayos en arroz no es suficientemente alta para diferenciar tratamientos que no difieran por lo menos en 20%. Para refinar su técnica el investigador debe trabajar con parcelas más grandes y con más repeticiones o bloques más pequeños.

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras del 19 al 23 de marzo de 1979.

** Ph. D. Técnico en Investigación, PNIA - Comayagua, Honduras.

*** Ing. Agrónomo, Director de la Estación Experimental La Lujosa, Choluteca, Honduras - PNIA.

I N T R O D U C C I O N

Un problema en los últimos años en los ensayos de arroz en Choluteca, Honduras, consiste en conducir ensayos que detecten diferencias significativas e informativas.

Como los promedios de rendimientos de los testigos aumentan usando variedades mejoradas, es más y más difícil ubicar tratamientos mejores - que el testigo. También en los ensayos regionales de finca, que cuestan mucho manejar, había en los últimos años muchos ensayos con varianza tan alta que no servían para hacer recomendaciones. La meta de este trabajo fue reorientar los diseños de los ensayos de arroz en el sur de Hondu-- ras.

REVISION DE LA LITERATURA

Cochran y Cox (1,p15) nos indican que hay al menos tres métodos para aumentar la precisión en un ensayo:

1. Aumentar el tamaño de parcela, el número de repeticiones o incluir tratamientos adicionales (un factorial, por ejemplo).
2. Refinar el manejo del ensayo (distribución de semilla, agua, fertilizante, herbicidas, etc.)
3. Agrupaciones de las parcelas por ejemplo en láttices, bloques incom pletos o con corrección de rendimiento por covarianza.

Franco trabajando con papas (2), Hoz y Morales trabajando con maíz (3) en sus revisiones de literatura nos dicen que para determinar el tamaño de la parcela experimental se puede usar un ensayo en blanco o un - ensayo de homogeneidad. En este tipo de ensayo se siembra toda la ex-- tensión de un campo con la misma variedad, tan pura como sea posible. Después se divide el campo en cierto número de parcelas cuya producción se mide por separado, de tal manera que los rendimientis de parcelas - contiguas puedan ser sumados para formar parcelas de diferentes tamaños y formas.

Amezquita (4) en su Manual Estadístico para la Experimentación en Frijol habla de la Ley de Smith como una correspondencia para llegar a una me-- dida de la heterogeneidad de suelo y estimación de tamaño óptimo de parcela útil.

$$V_X = \frac{V_o}{X^b} \quad (1)$$

V = Varianza calculada para una agrupación de tamaño X (m^2)

Vo = Varianza calculada para el ensayo sin agrupación

X = Tamaño de parcela (m^2)

b = Coeficiente de heterogeneidad del suelo

Usando este factor "b" también el investigador puede calcular su tamaño de parcela óptima conociendo el número de repeticiones (r), coeficiente de variación (C.V.) y precisión deseada (d), según el método Hatheway.

$$X^b = 2 (t_1 + t_2)^2 \quad C.V.^2 / rd^2 \qquad (2)$$

X = Tamaño óptimo de parcela expresado en m^2

b = Coeficiente de heterogeneidad de Smith, ecuación (1)

t_1= Valor t de Student en la prueba de significancia de promedios, - error tipo I. (T.05,30 = 2.042)

t_2 = Valor t de Student para una cierta probabilidad de error tipo II (P = .8, 2 (1-P) = .4 T.4,30 = .854)

C.V. Coeficiente de variación esperado en una condición experimental dada.

r = Número de repeticiones

d = Diferencia a detectar como significativas, expresada en porcentaje respecto al promedio.

Siguiendo este camino entonces, con un ensayo de homogeneidad, podemos utilizar la Ley de Smith (ecuación 1) que relaciona funcionalmente la varianza y el tamaño de parcela. Por análisis de regresión se obtiene el valor de "b", índice del grado de correlación entre unidades adyacentes, de manera que en un suelo con alta heterogeneidad se espera un coeficiente cercano a cero, parcelas adyacentes no correlacionadas. En el paso siguiente podemos usar el "b" o coeficiente de Smith en el método Hatheway (ecuación 2), conociendo el C.V. y repeticiones para estimar el tamaño de parcela óptimo.

Otro método para aumentar la precisión de un ensayo sin cambiar el tamaño de parcela consiste en hacer más repeticiones. Cochran y Cox (1,p20) tiene la siguiente fórmula, una variación de la ecuación (2) para estimar las repeticiones es necesario (r), para medir una diferencia deseada (d); cuando usted tiene una idea del coeficiente de - variación (C.V.)

62 Tn/ha de paddy.

$$r \geq 2 \left(\frac{CV}{d}\right)^2 \quad (t_1 + t_2)^2 \quad (3)$$

r = Repeticiones necesarias

CV = Coeficiente de variación estimada para el ensayo

d = Diferencia a detectar como significativas, expresada en porcentaje respecto al promedio.

t_1 = Valor t de Student en la prueba de significancia de promedios, error tipo I. Grado de Libertad (r-1) (t).

t_2 = Valor t de Student en la prueba de significancia de promedios error tipo II.

Además de cambios en números de repeticiones y tamaño de parcela hay otros métodos para aumentar la precisión de un ensayo. Snedecor y Cochran (5) y Cochran y Cox (1) hablan del uso de factoriales para medir dos ó más factores conjuntos, con el mínimo de parcelas y recomiendan diseños de bloques incompletos o látticces, en ensayos con muchos tratamientos y ambientes con mucha heterogeneidad. También el uso de covarianza se recomienda en estas situaciones.

MATERIAL Y METODOS

Fue sembrado a máquina en invierno de 1978, un aumento de semilla IR-100 en una melga de 50 x 75 m. El manejo del ensayo fue muy parejo bajo riego y los insumos recomendados. El rendimiento promedio para el lote fue de 62 Tn/ha de paddy.

En el centro del lote estaba ubicada una parcela grande de 20 x 14.4 m. Cosechamos parcelas unitarias de 2 m. de largo y .6 m. de ancho (promedio 3 surcos) para un total de 240 parcelas. Medimos el peso verde de biomasa de cada parcela y al azar aporreamos 25 muestras para obtener un índice de cosecha (peso de grano/peso total de biomasa). Con estas mismas 25 muestras medimos el porcentaje de humedad de grano y corregimos pesos por parcela. Encontramos que podemos multiplicar los pesos verdes por .22 para estimar el rendimiento de grano al 14% de humedad.

Después todas las agrupaciones de parcelas fueron hechas con una calculadora á mano y también las regresiones.

DISCUSION DE RESULTADOS

En la tabla 1 aparecen los cálculos iniciales de varianza y coeficientes de variación para diferentes tamaños y formas de agrupación de las parcelas unitarias. En ellas es notoria la influencia que tiene la dimensión ancho, se observa que el incremento en esta dirección causa una gran reducción de la varianza y desde luego, del coeficiente de variación. Estos resultados comprueban lo informado en la literatura respecto a la relación inversa existente entre el tamaño de la parcela y la variabilidad.

Las correlaciones entre variables, medida del grado de asociación entre ellas se presentan en la tabla 2; todas son negativas, índice de la relación inversa entre variabilidad y tamaño de parcela. La correlación tan alta entre C.V. y ancho puede ser indicativo del sentido en el cual presenta el terreno su mayor heterogeneidad, es este caso en la dirección del ancho. La aplicación de esta observación indica la necesidad de hacer parcelas de arroz lo más ancho posible.

La ecuación estimada para la regresión propuesta por Smith fue:

$$\text{Log } V_x = 1.48 - .3060 \text{ Log } X;$$

De ella se obtiene el coeficiente de heterogeneidad del suelo $|b| = 0.3060$ indicativo de una baja correlación entre parcelas adyacentes.

Usando este coeficiente en el método de Hatheway podemos estimar el tamaño de parcela. Un resumen de los datos de tres años de ensayos en arroz (6,7) está presentada en la tabla 3. En promedio los ensayos varietales de la Estación Experimental tiene 4 repeticiones, un C.V. de 20% y los grados de libertad del error están cerca de 60. Si queremos distinguir una diferencia de 20% de el promedio a nivel de seguridad de 5% (prueba de una cola) necesitamos parcelas de 47 m^2. Si podemos reducir el C.V. hasta 15% necesitamos parcelas solamente de 7 m^2 ($T_1 = 1.697$, $T_2 = .854$ $r = 4$ $b = .306$) Normalmente nuestras parcelas útiles tienen solamente 9-12 m^2 pequeña para la precisión que quisiéramos.

Si tomamos el mismo tamaño de parcela, C.V. y diferencia a medir ($d = 20$) la ecuación (3) nos informa que necesitamos 13 repeticiones en los ensayos varietales. En los ensayos de finca es bien obvio que dos repeticiones, donde los C.V. en promedio están todavía más altos que en la Experimental, no son suficiente. La ecuación (3), indica que para un C.V. promedio de 25% necesitamos 21 repeticiones. Por la fórmula de Fisher (1,p33) podemos calcular que cuando levantemos los grados de libertad del error de 9 hasta 27 ($T = 10$, $r = 2$ hasta $r = 4$) aumentamos la eficiencia del ensayo en un 10%.

La última columna en la tabla 3 es una medida de la sensibilidad del ensayo. Esta cifra expresa porqué cantidad un tratamiento debe ser

mejor que el testigo (en porcentaje de este testigo) para ser significativamente mejor. Por ejemplo: En el primer ensayo de nitrógeno - un tratamiento debe ser 21% superior al testigo para ser significativo (5%). Solamente en 9 ensayos había por lo menos un tratamiento - (Y max) mejor que el testigo. Entonces, solamente en un tercio de los ensayos en La Lujosa había suficiente precisión para medir por lo menos un tratamiento significativamente mejor que el testigo.

Mirando esta última columna podemos ver que en promedio necesitamos tratamientos 20% mejor que el testigo en la Experimental y 38% mejor en los ensayos de finca.

Con el mayor uso de variedades mejoradas, es más y más difícil encontrar nuevas variedades que tengan potencial tan alto como para superar los testigos.

Entonces los investigadores deben refinar mucho su técnica si en realidad desean ubicar variedades mejores que las que ya tienen. Como estaba indicado arriba, hay mucha heterogeneidad en el suelo de La Lujosa (b=.306) pero las repeticiones en los ensayos de bloques al azar con - 16 ó 25 tratamientos tiene por lo menos 28-60 m. de ancho. Una solución a este problema es estudiar las ventajas del diseño láttice o de bloques incompletos, donde los bloques pueden reducirse a un cuarto o quinto del ancho.

CONCLUSIONES

Los ensayos de arroz manejados en la Estación Experimental de La Lujosa, Honduras, no tienen un nivel de precisión suficientemente alto para diferenciar tratamientos que superan los testigos en por lo menos - 20%. Tratamientos sembrados fuera de la Estación Experimental deben tener rendimientos 38% más altos que el testigo para tener significación. Con la extensión del uso de variedades mejoradas, el investigador no - puede esperar diferencias entre tratamientos tan alto; entonces debe - refinar su técnica.

Las parcelas unitarias deben ser más grandes que ahora y deben ser lo más anchas posible. Una solución a estudiar es la de cosechar todo el ancho de parcela sin dejar bordes, si las variedades son de la misma altura.

Las repeticiones deben estar mejor ubicadas; debe haber, más repeticiones ó, a través de otro diseño, bloques más pequeños. Es necesario tener más cuidado al ubicar las repeticiones perpendicularmente al - grado de profundidad del suelo, fertilidad u otros factores. Definitivamente en los ensayos regionales, se necesitan 4 ó 6 repeticiones para tener una precisión más ó menos adecuada para hacer recomendaciones.

También puede ser útil estudiar el uso de láttices de 16 ó 25 tratamientos y analizarlos como láttices y como bloques al azar para ver si hay una reducción importante en error. En el estudio de Muñóz y Amézquita (8) con frijol, en 4 sobre 8 ensayos había una reducción importante en el error con un análisis como láttice. Finalmente, como los rendimientos son más y más altos, el investigador debe pensar en hacer su selección sobre más caractéres, y no solamente rendimiento. Ensayos hechos con menos control de plagas e insumos puede permitir al investigador estudiar más que el potencial de las variedades, pero también sus respuestas a todos los eventos de un ciclo incluyendo insectos, malezas, enfermedades y la cosecha a mano.

RECOMENDACIONES

1. La parcela cosechada en arroz debe se lo más ancha posible. Se hace un estudio para ver la influencia de las hileras del borde en ensayos varietales de la misma altura.

2. Los ensayos regionales deben tener más de dos repeticiones y se recomiendan de 4 a 6 repeticiones.

3. Los ensayos de variedades en la Estación Experimental tienen repeticiones grandes y un estudio de comparación entre láttices y bloques al azar puede dar una orientación a los investigadores.

4. En los últimos 3-4 años los ensayos en arroz han tenido una sensibilidad en la Experimental de solamente 20% y de 38% en los ensayos regionales. Los investigadores deben dar cuenta de la sensibilidad de sus ensayos para detectar diferencias entre tratamientos en un ensayo. Ellos deben balancear los dos factores para manejar ensayos con mucha precisión donde las diferencias son pequeñas y con menos gastos cuando las diferencias esperadas son grandes.

TABLA 1.

Varianza, desviaciones y coeficientes de variación para 10 agrupaciones.

Ancho (m)	Largo (m)	No. parcelas unitarias.	Area (m^2)	Varianza.	Desviación.	C.V. (%)
.6	2	1	1.2	2,905,475	1704	25.75
.6	4	2	2.4	2,338.350	1529	23.05
.6	10	5	6.0	1,849,600	1360	20.25
.6	20	10	12.0	1,696.506	1302	19.64
1.8	2	3	3.6	1,328,897	1152	17.16
1.8	4	6	7.2	1,070,650	1034	15.41
1.8	10	15	18.0	1,115,371	1056	15.71
1.8	20	30	36.0	862,834	928	13.83
3.6	2	6	7.2	1,096,674	1047	15.57
3.6	4	12	14.4	1,004,171	1002	14.85
3.6	10	30	36.0	740,077	860	12.81
3.6	20	60	72.0	745,344	863	13.00
7.2	2	12	14.0	739,122	859.72	12.80
7.2	4	24	28.0	588,739	767.29	11.42
7.2	10	60	72.0	590.763	768	11.46
7.2	20	120	144.0	784,701	885	13.19

TABLA 2. Coeficientes de correlación de las dimensiones con el C.V.

	Ancho (m)	Largo (m)	Area (m^2)
C. Variación	-.894	-.014	-.636

TABLA No.3. Continuación

Experimento	Número Trat.	Rep.	Tamaño parcela	Rend. Y max	Y testigo.	DMS (.05)	C.V. %	DMS.05 % del testigo prueba de una cola. 1
Savillos	10	2	15	7.04	5.11	3.1	24.6	49.3
Santamira	10	2	15	7.2	5.55	2.6	21.6	38.1
Jacalito	10	2	15	3.9	3.36	1.56	23.5	37.8
Montecillo	10	2	15	7.82	4.6	4.5	37.4	79.6
Guipo	10	2	15	6.39	3.5	3.0	36.9	69.7
La Lujosa	10	2	15	4.8	4.6	..96	11.	17.0
La Lujosa	10	2	15	6.5	6.5	2.53	13.9	12.5
San Antonio	10	2	15	10.1	6.5	1.18	14.6	14.8
Micasa	10	2	15	5.4	5.4	2.87	31.5	43.2

1. $$\frac{t_{.1,\ GL_{error}}\sqrt{\frac{2\hat{S}^2}{r}}}{Y\ testigo} \times 100$$

2. Los ensayos donde Y max es significativamente superior al testigo.

TABLA No. 3. Resumen de los Ensayos de Arroz en Choluteca.

Experimento	Número Trat.	Rep.	Tamaño de Parc. m^2	Rend. Y Max	Y Testigo.	DMS (.05)	C.V. %	DMS.05 % del testigo prueba de una cola. 1/
				ton/ha.				
I Agronomía (Est.Exp.)								
Nitrógeno	22	4	12	5.4	3.4	.87	14.9	21.4
Nitrógeno	22	4	12	8.3	5.9	1.82	20.0	25.8
Densidad	5	4	180	6.9	6.6	.81	8.1	10.3
II Variedades (Estación Experimental)								
LL-2-75	20	4	9	9.0	6.8	1.18	11.8	14.5
378	20	4	9	7.3	5.8	1.9	24.5	27.4
379	20	4	9	6.6	5.8	1.05	13.26	15.1
381	20	4	9	5.0	5.0	1.17	19.45	19.6
382	20	4	9	5.6	4.9	1.24	19.39	21.1
377	20	4	9	6.2	2.9	1.23	19.1	35.4
LL-3-76	20	4	9	7.5	5.1	1.73	25	28.3
383	20	4	9	3.1	2.5	.82	23	27.4
386	32	4	9	9.2	7.1	1.44	13.6	17.0
L.P. PCCMCA	20	4	9	5.11	4.67	1.24	18.9	28.3
L.P. PCCMCA	20	4	9	6.6	5.5	1.86	28	28.3
LL-6-77	20	4	9	7.3	5.8	1.51	19	21.2
L.P. PCCMCA	20	4	9	6.5	5.4	1.62	23.6	25.0
L.P. - CIAT-77	26	4	9	5.5	3.5	1.34	25	32.0
III Ensayos Regionales fuera de la Experimental								
Naranjal	10	2	15	5.29	4.37	1.2	11.4	22.3
Campamento	10	2	15	6.57	5.13	2.1	19.3	33.3

BIBLIOGRAFIA

1. COCHRAN, W.G. y COX G.M. Diseños Experimentales, Wiley Publications, 1957 611 p.

2. FRANCO, J. Uso de las Superficies de Respuesta en el Cálculo Optimo de Parcela Experimental.Un Ensayo Metodológico. Revista ICA (Bogotá, Colombia) Vol XII: 3 p 325-341, sep.1977.

3. HOZ, V; MORALES, A. Determinación del tamaño óptimo de parcela experimental en maíz forrajero de riego usando superficie de respuesta. Chapino, México 1975.

4. AMEZQUITA, M. Manual Estadístico para la Experimentación en Frijol. Curso de Adiestramiento en Frijol, feb. 1978 CIAT,Calí, Colombia.

5. SNEDECOR, G.W. y COCHRAN W.G. Statistical Methods, Iowa State - Univ. Press 1967 593p.

6. HONDURAS. Programa Nacional de Investigación Agropecuaria. Advances 1975-1976 Tegucigalpa.

7. HONDURAS. Programa Nacional de Investigación Agropecuaria.Advances 1977, Tegucigalpa.

8. MUÑOZ, J; AMEZQUITA, M. Eficiencia relativa del diseño en láttices con respecto al diseño de bloques completos al azar en ensayos de rendimiento en frijol, Trabajo presentado en la XXII Reunión Anual del PCCMCA,San José, Costa Rica, julio de 1976 p L-35-1-L35-7.

6169

EVALUACION DE 16 LINEAS PROMISORIAS DE ARROZ (Orizae Sativa L.) BAJO CONDICIONES DE RIEGO *

JOSE ROLANDO RUBI **

I N T R O D U C C I O N

La evaluación de material genético introducido a Honduras de los centros internacionales y de otros países del área, ha sido la base para la liberación de nuevas variedades.

Es a través de esta metodología de mejoramiento que el Proyecto Nacional de Arroz (Programa Nacional de Investigación Agropecuaria) ha incorporado a la producción variedades mejoradas que han contribuido al aumento de la producción reduciendo el volumen de las importaciones de este cereal, para satisfacer la demanda nacional.

Entre los problemas principales que afronta el cultivo del arroz, podemos citar los bajos rendimientos obtenidos por unidad de área y la enfermedad (Pyricularia Oryzae Cav.). Durante las evaluaciones se ha dado énfasis a estos problemas, además de otros aspectos agronómicos, a fin de seleccionar las líneas de mejor comportamiento.

En este trabajo se presenta el resultado de las evaluaciones de diferentes características agronómicas y rendimiento de 16 líneas promisorias, en comparación con las variedades comerciales Cica 6 y Cica 9, durante 1978.

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA. Tegucigalpa, Honduras. 19-23 de marzo de 1979.

** Jefe del Proyecto Nacional de Arroz. Estación Experimental Guaymas, San Pedro Sula, Honduras.

REVISION DE LITERATURA

En el pasado el mejoramiento de las plantas como arte y como ciencia fué muy discutido. Dicho proceso se practicó por primera vez, cuando el hombre empezó a seleccionar las mejores plantas; por lo cual la selección se convirtió en el primer método de mejoramiento de plantas. (Poehlman, 1967).

La ejecución de ensayos de campo adecuados, tiene gran interés para el fitogenetista, cuando se pretende crear una nueva variedad, generalmente el procedimiento consiste en cultivar al principio grandes cantidades de líneas nuevas de las cuales se cuenta con pequeñas cantidades de semilla, en pequeños lotes de observación en que el fitogenetista puede evaluar su precosidad, altura, acame, resistencia a enfermedades y otras características. Incluído el vigor general.

Basándose en estas observaciones visibles, el fitomejorador seleccionará las líneas que le parecen superiores. Enseguida las líneas sobresalientes se cultivan en ensayos de campos con repeticiones para terminar con mayor precisión o comportamiento potencial, incluyendo su rendimiento, en comparación con materiales testigos.

La necesidad de medir con mayor precisión pequeñas diferencias de rendimiento, adquiere mayor importancia en las pruebas avanzadas en las que solamente se prueban las líneas sobresalientes. En este momento el fitogenetista ya habrá eliminado las líneas que mediante las observaciones y pruebas preliminares de rendimiento resultaron claramente inferiores. (Poehlman 1967).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo durante los meses de Abril a Agosto de 1978, en la Estación Experimental Guaymas, localizadas a 22 Kilómetros de la ciudad de El Progreso, Yoro, Honduras; con una altura promedio de 60 metros sobre el nivel del mar, dentro de las siguientes coordenadas geográficas: 15°30' latitud norte y 87°47' longitud oeste. El área donde está ubicada la Estación Experimental se haya clasificada como zona tropical húmeda con las siguientes características climatológicas: Precipitación media anual 1920 mm., temperatura media anual 27°C. y humedad relativa variable de acuerdo a la época; normalmente en el segundo semestre del año se mantiene entre 65 y 95% con porcentajes mucho más bajos en el primer semestre 1/.

1/ Fuente: Record Pluviométrico 1960-1973, Tela Rail Co., La Lima, Cortés.

Los suelos son fértiles y con buenas características para sembrar arroz. El resultado del análisis de suelo se presenta a continuación: ph de 6, textura franco-arcillo-limoso, materia orgánica 1.27, contenido de fósforo 48 ppm. y contenido de potasio 66 ppm..

Se evaluaron 16 líneas previamente seleccionadas durante los años 1975-1977, originarias en su mayoría del IRRI y dos de ellas del CIAT. Estos materiales fueron introducidos al país en el año 1969 - 1970 (Toda la información al respecto aparece en el Cuadro 1 del Anexo), se usaron como testigos las variedades comerciales Cica 6 y Cica 9.

El ensayo se realizó bajo las siguientes especificaciones:

Repeticiones:	1
Tratamientos:	18
Diseño:	Bloques al Azar (Simple)
Surcos por parcela:	6
Longitud de surco:	5 m.
Distancia entre surco:	0.30 m.
Area de la parcela:	9 M^2
Densidad de siembra:	80 Kilogramos por Hectárea
Fecha de siembra:	29 - 3 - 78

Las evaluaciones se realizaron siguiendo las instrucciones del manual standard de evaluación internacional (IRRI-1977), dándose prioridad a las siguientes observaciones:

Rendimiento, enfermedad (Pyricularia Orizae) en el follaje y en el cuello, vigor inicial, macollamiento, altura, acame, aceptabilidad, fenotípica, hoja bandera, día flor, días cosecha, además se anotaron observaciones sobre aspectos que se consideraron de interés.

Prácticas Culturales.

Se fertilizó con una dosis de 100-50-50 Kilogramo por Hectárea de Nitrógeno, Fósforo y Potasio. El Fósforo y el Potasio se aplicó al momento de la siembra y el Nitrógeno se fraccionó en tres épocas: 25, 45 y 65 días. Las aplicaciones de Nitrógeno se efectuaron directamente sobre los surcos, mientras que el fósforo y Potasio se incorporó al suelo.

Las malezas se controlaron utilizando una mezcla de Propanil y 2,4-D (6 litros por Hectárea más 600 cc por Hectárea respectivamente).

El control de plagas se hizo en el momento oportuno, cuando se observó ataque de Chiche del Grano (Oevalus sp). Las prácticas de manejo y conservación fueron las que comunmente se utilizan en la conducción de pruebas varietales. El ensayo se condujo bajo condiciones de inundación durante el ciclo.

RESULTADOS Y DISCUSION

El Cuadro 1 muestra resultados de las observaciones realizadas en 16 líneas experimentales comparadas con las variedades comerciales CICA-6 y CICA-9, las cuales son las siguientes:

Los rendimientos observados en esta evaluación fueron satisfactorios para la mayoría de los materiales, únicamente la línea IR 932-96-1-1N (Trat. 17), P 753-24-1-1M (Trat. 16) y la variedad comercial CICA-6 (Trat. 18), mostraron rendimientos menores de 5 Toneladas por Hectárea. El rendimiento de las otras líneas oscila entre 6 y 7 Toneladas por Hectárea, sobresaliendo la línea IR 661-1-40-3-2-CU5 (Trat. 1) y la variedad CICA 9 (Trat. 2) con 7.8 Tonelada por Hectárea respectivamente.

El ciclo vegetativo de los materiales oscilan entre 120 - 142 días. Las más precoces resultaron CICA-6 y CICA-9 con 120 y 124 días y la más tardía resultó la línea IR 854-AI-90-1-1-1M con 142 días. Por lo general la mayoría de los materiales son de tipo intermedio a tardío.

La línea P 738-137-3-1 M (Trat. 15) mostro mayor susceptibilidad a Pyricularia en el follaje, las demás líneas mostraron buena tolerancia y se consideran materiales con buen potencial después de varios ciclos de evaluación. En cuanto a Pyricularia al cuello se refiere, todos los materiales mostraron buen comportamiento dentro de la escala de evaluación utilizada.

Las líneas P 738-137-3-1 M (Trat. 15) IR 822-347-360-1B-1B (Trat.3) y la variedad CICA-9 sobresalieron por su vigor inicial resultando las líneas IR 880-B4-70-2-1-1M (Trat. 10) y la IR 579-802-1M-4 (Trat. 7) la menos vigorosas.

La mayoría de las líneas son de tipo intermedio, con alturas que oscilan entre 100 y 125 cms. a excepción de la línea IR 661-1-40-3-2-CU5 (Trat. 1) y la variedad CICA-6 (Trat. 18) con 97 y 94 cms. respectivamente. Todas las líneas mostraron buen comportamiento con relación a acame ya que ninguna fué afectada, siendo esto un indicativo muy halagador.

Otras características estudiadas fueron la aceptabilidad fenotípica y hoja bandera sobresaliendo en primer aspecto la variedad CICA-9 (Trat. 2), las demás reflejan una aceptabilidad alrededor de muy buenas. En cuanto a hoja bandera, sobresalieron las líneas P-738-137-3-1M (Trat. 15)) y la línea IR 854-AI-90-1-1-1M (Trat. 13), las demás presentaron buena hoja bandera. A esta característica agronómica se les está dando relativa importancia, debido al grave problema que representan los pájaros en ciertas épocas del año.

En general el comportamiento de los materiales es bastante satisfactorio en los distintos aspectos evaluados.

CONCLUSIONES

La mayoría de los materiales evaluados mostraron características agronómicas entre muy buenas a sobresalientes con excepción de las líneas IR 932-96-1-1M, P 753-24-1-1M y la variedad CICA-6.

Tanto la línea IR 661-1-40-3-2-CU5 y la variedad comercial CICA 9 fueron las más rendidoras con 7.8 Toneladas por Hectárea. Sobresalieron además la IR 880-B4-67-1-1-1M, IR 822-347-360-1B-1B y la IR 822-347-334-1B-1B con 7.4, 7.6 y 7.5 Toneladas por Hectáreas repectivamente.

Todas las líneas evaluadas mostraron buena tolerancia a Pyricularia en el follaje y cuello solamente la línea P 738-137-3-1M mostró una infección en el follaje de grado 4.

La mayoría de las líneas evaluadas mostraron muy buen vigor inicial sobresaliendo en este aspecto la línea P 738-137-3-1M, IR 822-347-334-1B-1B y la variedad CICA 9.

Las líneas evaluadas son tipo intermedio en cuanto a altura se refiere.

La mayoría de las líneas mostraron un ciclo vegetativo en intermedio a tardío, siendo la más precoz las variedades testigos CICA 9 y CICA-6, con 120 y 124 días respectivamente.

Los tratamientos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 se incluirán en las pruebas regionales a nivel de finca, que constituye el paso previo para la liberación de nuevas variedades de acuerdo a las normas establecidas por el Proyecto de Arroz.

RECOMENDACIONES

1. Evaluar la mayoría de estos materiales en diferentes localidades de la Costa Norte.
2. Sustituir los materiales menos sobresalientes por otros materiales que muestran magníficas características.
3. Mantener la continuidad de evaluación, bajo condiciones de riego, ya que bajo condiciones secano han mostrado mucha variabilidad.

BIBLIOGRAFIA

1. POEHLMAN J.M. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Nicolas Sanchez Durón. 3a. Edición. México 1, D.F. Editorial Limusa, Wiley, S.A. pp 22,104, 197, 211.

2. Manual de Evaluación Standard de Arroz. IRRI- 1977, Filipinas.

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE 16 LINEAS EXPERIMENTALES BAJO CONDICIONES DE RIEGO PERMANTES

ESTACION EXPERIMENTAL GUAYMAS 1978

Trat. No.	VARIEDAD/LINEA	Rendimiento Ton./Ha. 12%	ENFERMEDADES P. Follaje	ENFERMEDADES O. Cuello	Vig	Mac.	Alt.	Ac.	Acept. Fenot.	H.B.	Días Flor	Días Cosecha
1	IR 661-1-40-3-2-	7.8	2	-	2	3	97	-	5	3	96	129
2	CICA 9	7.81	2	3	1	3	125	-	2	3	96	124
3	IR 822-347-360-1B-1B	7.6	2	1	3	3	102	-	3	4	102	133
4.	IR 822-347-334-1B-1B	7.5	3	1	1	2	101	-	3	3	99	127
5	IR 880-B4-67-1-1-M1	7.4	3	1	3	3	107	-	3	3	105	132
6	IR 822-445-1B-1B	7.2	2	1	3	3	102	-	5-	3	98	127
7	IR 579 802-1M-4	7.1	3	1	5	3	102	-	5	3	96	127
8	IR 822-347-135-1B-1B	6.9	3	1	3	2	100	-	3	3	99	129
9	IR 822-347-17-1B-1B-1	6.9	2	1	3	2	103	-	5	3	98	127
10	IR 880-B4-70-2-1-1M	6.8	2	1	5	3	101	-	3	3	104	132
11	IR 930-31-2-1-1M	6.7	3	1	2	1	113	-	3	4	109	136
12	IR 822-347-203-1B-1B	6.5	2	1	3	2	102	-	5	3	100	129
13	IR 854-AI-90-1-1-1M	6.2	3	2	3	1	122	1	3	2	112	142
14	IR 822-347-78-1B-1B	6.1	2	1	2	2	102	-	5	4	98	127
15	P 738-137-3-1M	6.0	4	3	1	3	119	-	3	1	113	138
16	P 753-24-1-1M	4.9	2	3	3	3	110	-	5	4	100	135
17	IR 932-96-1M	4.9	3	3	3	3	111	-	3	3	110	137
18	CICA 6	4.6	3	3	3	3	94	-	3	3	89	120

6170

ADECUACION Y PREPARACION DE SUELOS PARA EL CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO *
(R E S U M E N)

JOAQUIN GONZALES FRANCO**

1. INTRODUCCION

Dentro de los cereales menores, el arroz es uno de los granos más cultivados en el mundo, representa una fuente de alimento primario para más de la mitad de lapoblación mundial, y su consumo esta incrementándose continuamente. Dada su importancia, es indispensable aumentar la producción.

Para que una finca, región ó país mejore la eficiencia y aumente la producción de arroz es necesario lograr uno ó varios de los siguien- objetivos:

1. Adicionar nuevas áreas al cultivo
2. Incrementar los rendimientos por área
3. Aumentar el número de cosechas por aŕea por año
4. Mejorar la productividad, obtener altas producciones con costos reducidos.

Uno ó varios de los tres últimos objetivos propuestos se pueden lograr al adecuar suelos de secano para arroz irrigaso.

La tercera y cuarta alternativa presentan las mayores posibilidades de desarrollo en el trópico, hay en el zonas con buena infraestructura, variedades adecuadas, agua, técnica abanzada, agricultores receptivos, condicionrs climatéricas apropiadas que permiten producir arroz durante todo el año.

En algunos de los paises Centro Americanos hay suelos adtos para arroz de riego que estan siendo sembrados en secano aún teniendo agua cerca fácil de captar y conducir.

---

* Trabajo presentado en la XXV Reunion anual del PCCMCA realizado del 19 al 23 de marzo/79 en Tegucigalpa,Honduras.

Coordinador Programa Arroz CIAT, apartado aéreo 6713, Cali, Colombia.

2. OBJETIVO

Divulgar las técnicas que permitan conducir agua y adecuar tierras para arroz irrigado, entre aquellos agricultores, estudiantes y técnicos que quieran compartir las esperiencias sobre la producción de arroz bajo riego .

3. SELECCION DEL LOTE PARA RIEGO

Partiendo de la base de que las condiciones ecológicas y biológicas del area sean favorables para el desarrollo y producción de la planta de arroz, para que una granja pueda ser adecuada y explotada continuamente con cultivo de arroz debe llenar los siguientes requisitos:

1. Disponibilidad y control de agua
2. Topografía
3. Suelos libres de piedras y troncos
4. Dremaje adecuado
5. Condiciones físicas del suelo
6. Condiciones químicas del suelo

3.1 Disponibilidad y control de agua

El agua es uno de los factores más importantes en la producción de arroz. Afecta las plantas en su carácter físico-quimico el suelo en su nivel de nutrimentos y el desarrollo de malezas. Debe hacer un suministro de aguas de 2 litros/segundo/héctarea para la adecuación, la preparación de suelo e inicio del cultivoyy luego un lito/segundo/héctarea para mantener los lotes inundados durante el desarrollo del cultivo y satisfacer pérdidas por evapotranspiración, por percolación profunda, pérdidas de conducción y através de los caballones.

El agua puede provenir de un riom arroyo lago, pozo profundo etc. Puede ser utilizada por gravedad o extraerse por medio de bombeo y luego ser conducida y utilizada en el lote por medio de canales diseñados y construidos durante la adecuación.La cálidad de agua de riego es un factorde gran importancia, debe realizarse un análisis de agua, que permita establecer que no tiene concentraciones de minerales que pueden ser tóxicos a la planta o que presenten desbalance marcado en su contenido mineral.

3.2 TOPOGRAFIA

La pendiente del terrerno y la profundidad o espesor de la capa superficial del suelo féertil influyen en el tamaño de los parcelas a construir y en el manejo de ellas. Las areas muy pendientes no son apropiadas para el cultivo de arroz irrigado. Los terrernos con pendiente promedia de 3 por mil ó menos ó lo que es igual una diferencia de altura de tres metros en una distancia de 1 kilometro son los mas apropiados para la adecuación Pendientes mayores, de 4 a 7 por mil, tambien pueden adecuarse pero en ellas el costo sera mayor al mover mas tierra, tener tener parcelas más pequeñas y proporcionalmente mayor cantidad

3.3 Suelos Libres de Piedras y Troncos

Deben preferirse los terrenos libres de piedras raices, troncos que impiden o dificultan la adecuaciín. Las áreas forestales se pueden desmontar utilizando los métodos tradicioneles de cortar el bosque bajo y quemarlo para luego sembrar a mano, arros, maíz ó pasto durante 2 a 3 cosechas mientras que los troncos y raices se descomponen ó emplear máquinas para sacarlos. Los lotes con piedras no son útilies por los frecuentes daños que estan causanden los equuipos y retirar las piedras de un campo es labor costosa que requiere dos o tres períodos de siembra y despiedre antes de laborarlos con implementos impulsados. Los lotes previamente cultivados presentan mas facilidad para la adecuación que los nuevos de áreas forestales.

3.4 Drenaje

El drenaje interno y el superficial deben tenerse en cuenta lo mismo que los donductos por deonde descargan las aguas. Un buen lote debe drenarse superficialmente con facilidad y rapidez para poder cumplir los requerimientos de la planta de cultivo oprotunamente.

3.5 Condiciones físicas del suelo

Suelos de textura arenosa? livianos no son los más apropiados para el cultivo del arroz por su baja capacidad de retención mayor gasto de agua y fertilizantes y dificultad de mantenerlos inundados. Los suelos arcillosos, pesados son los más apropiados para el sistema.

3.6 Efectos de la inundación

Cuando un suelo seco se inunda totalmente los agregados estructurales se saturan con agua, el aire atrapado en los poros se comprime y causa que los terrones se desmoronen. Los poros quedan saturados con agua y las y las arcillas se expanden. La disponibilidad de oxígeno baja a 0, los microorganismos aeróbicos consumen rápidamente el oxígeno remanente se vuelven latentes o mueren.Los microorganismos anaeróbicos se multiplican rápidamente y llevan a cabo la discomposición de la materia organica desencadenando el proceso de reducción que se intensifica cuando existe gran cantidad de nateria organica de fácil descomposición y altas temperaturas del suelo y llega a valores máximos a las 2 ó 4 semanas daspues de la inundación y luego baja gradualmente(Ponnamperuma 1965). El proceso de reducción del suelo causa una serie de cambios químicos.

a) Cambios en PH. cualquiera que sea el PH original los suelos inundados llegan y mantienen un PH de equilibrio entre 6.5 a 7.0 en aproximadamente semanas.

b) Acumulación de NH_4^+. Los nitratos presentes en el suelo son reducidos a gases de N_2 y N_2O_2 los cuales escapan de la atmósfera.
La mineralización del nitrogeno organicoprocede solamente hasta la producción de NH_4^+, el cual es estable bajo condiciones reducidas y tiende a acumularse en suelos inundados (Ponnamperuma 1965).

El amonio liberado alcanza su máxima concentración en el suelo al cabo de 2 o 3 semanas después de la inundación y la labranza, es entonces cuando las plántulas pueden utilizar el amonio liberado por la materia orgánica del suelo. (Maballat y Obordo 1965, Rao Y Mikkelsen 1976). Para evitar las pérdidas del nitrógeno por la denitrificación los terrenos deben permanecer inundados después de la siembra.

c) Disponbilidad de nutrientes. La concentración de otros elementos en la solución del suelo tales como P, Fe^{++}, Mn^{++} y si aumenta con la inundación, alcanzan valores máximos durante el primer mes y baja gradualmente después (Sánchez, P.A. 1972).

d) Cambios en la conductividad eléctrica. La conductividad eléctrica en suelos no salinos aumenta a valores de 2 a 4 mmho/cm.

e) Producción de gases tóxicos. La desaparición del O es seguida por la evolución de H_2, luego por un rápido incremento en CO_2 y finalmente por una disminución de CO_2 y un incremento de CH_4.

4. Equipo para la Adecuación y Preparación

Factores importantes en la adecuación y preparación de suelos para riego son: el adiestramiento de los operadores que trabajan en el campo y el equipo mecánico. Este último depende de los recursos disponibles, del tamaño de la finca, de sus condiciones de suelo y agua.

5. Adecuación, Planeación y Desarrollo

La adecuación y planeación de una granja para producir arroz riego ahorrará muchas horas de trabajo del equipo y de administración y aumentará la producción.

Plano de la granja. Debe tenerse un plano de la granja el cual servirá de base para posteriores trabajos topográficos. Los límites de la finca y los puntos de referencia deben estar limpios para que puedan ser captadas claramente las fuentes de agua.

5.1 Lavantamiento topográfico
Es la primera etapa de la adecuación, puede ser efectuado por cualquier método topográfico, cuadrícula compensada, perfiles simples, centroide. La finalidad es producir un plano topográfico sobre el cual se diseñarán y distribuirán los canales de riego y drenaje e indicará la factibilidad y economía del riego.

Basándose en el plano topográfico y en el conocimiento completo del lote con sus lugares de suministro de agua, drenajes, carreteras, lugares de acceso, jarillones, perfil del suelo, profundidad de la capa rable fértil, zonas difíciles de drenar,etc. se decide por el diseño que se empleará, por cuadrículas o por terrazas o en curvas a nivel y el tamaño de las diferentes áreas delimitadas por caballones.

6171

PROGRESOS REALIZADOS DURANTE LOS ULTIMOS 25 AÑOS EN LA PRODUCCION DE ARROZ EN HONDURAS *

José Rolando Rubí E.**

INTRODUCCION

Tradicionalmente, Honduras ha sido un país importador de arroz para poder abastecer el consumo interno y las permanentes demandas de una población de rápido crecimiento durante los ultimos 25 años.

- Conscientes de la importancia de esta situación, se dió inicio a la investigación del cultivo de arroz, con la introducción de las primeras líneas de arroz en el año 1955. Continuando en los años subsiguientes y fué a partir de 1970 cuando se estableció un Programa formal de Investigación en el cultivo de arroz.

Si se analiza detenidamente las estadísticas actuales de producción de arroz en Honduras, se llega a la conclusión de que no se ha cumplido con los objetivos primordiales, los cuales eran de incrementar la producción y productividad en el sistema de secano y riego mediante el empleo de variedades mejoradas y buenas técnicas de manejo (Cuadro II). No habiendo alcanzado dicho objetivo, es necesario evaluar los logros obtenidos con el fin de determinar la posible dirección que debe tener la política de fomento de producción de arroz en Honduras de acuerdo a las necesidades y prioridades nacionales y a los escasos recursos disponibles.

El objetivo del presente trabajo, es el de evaluar la importancia del cultivo de arroz, las limitantes tecnológicas que lo afectan, los proyectos de investigación que se adaptan para solucionarlos, los resultados de la investigación y los planes futuros.

IMPORTANCIA DEL CULTIVO:

En Honduras, el cultivo del arroz ocupa el cuarto lugar de importancia en lo que respecta al área y el volumen total de producción, inmediatamente después del maíz frijol y sorgo (Cuadro 1) destinándose la producción en casi su totalidad al consumo humano. Como grano básico en la dieta, constituye el tercer cultivo de importancia llegando ocasionalmente a sustituir al frijol en ciertas zonas del litoral atlántico.

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA. Tegucigalpa, Honduras 19-23 de marzo de 1979.

** Jefe del Proyecto Nacional de Arroz, Estación Experimental Guaymas, San Pedro Sula, Honduras, C.A.

Cuadro 1 Area cultivada (miles de Has). Producción total (miles de T.M.) Producción Promedio/Ha (T.M.) de granos básicos en Honduras (1973-1974).

Cultivo	Area	Producción Total	Producción Promedio
Maíz	320.22	343.04	1.10
Frijol	67.23	67.23	0.50
Sorgo	55.01	38.94	0.80
Arroz	15.00	19.20	1.30

Fuente: Dirección General de Estadísticas y Censos, Anuario Estadístico 1974, Tegucigalpa, Honduras.

La producción arrocera se haya . concentrada básicamente en dos zonas de mayor extensión y productividad (Figura 1).

Figura 1. Areas de concentración de la producción arrocera en Honduras.

A- Litoral Atlántico:

Comprende toda la faja costera Nor-Atlántida y parte del Occidente del país concentrado alrededor del 65% del Area bajo cultivo. En la mayor parte de las zonas, presentan buenas condiciones y características agroecológicas para el cultivo de arroz.

B- Zona-Sur del País

Comprende un área de 5.000 Has en el departamento de Choluteca, en el Litoral Mar Pacífico, área que apunta aproximadamente un 20% de la producción nacional (Fig 1).

El resto de la producción (15%) proviene de áreas dispersas localizadas principalmente en los departamentos interiores de Comayagua, Olancho y otras de menor importancia.

ESTADISTICAS DE PRODUCCION ARROCERA EN HONDURAS DURANTE LOS AÑOS 1954-74

Cuadro II

	1954-58	1960-61	1968-69	1969-70	1971-72	1973-74	1974-75	1975-76
Has.sembradas (miles)	9.70	8.40	6.30	5.50	9.50	15.00	---	21.00
Producción (miles de toneladas métricas)	15.30	12.00	6.10	6.50	13.00	19.20	---	31.50
Producción promedio por Ha. (T.M.)	1.58	1.40	0.97	1.18	1.30	1.30	---	1.50
Importaciones(Miles de T.M.)	---	1.80	9.10	10.20	2.70	0.50	11.14	---
Consumo por capital (Kg/año)	---	7.00	---	8.32	---	11.68	---	---
Demanda(miles de T.M.)	---	---	---	21.76	22.50	28.40	30.20	32.20

Como se puede observar en el Cuadro II, el área sembrada fué disminuyendo desde 1954-1970 en un 43%, con una consecuente baja en la producción, y un aumento en las importaciones, esto es explicable en función de varios factores:

A. No existía la política oficial definida de fomento de la producción arrocera.

B. Al amparo de la política de libre comercio del Mercado Común Centroamericano se introducían al país grandes cantidades de arroz de bajo precio provenientes de otros países del área.

C. Al amparo de la política de libre comercio del Mercado Común Centroamericano, se introducían al país grandes cantidades de arroz de bajo precio provenientes de otros países del área.

D. El arrocero hondureño, con graves deficiencias tecnológicas en sus métodos de producción, no era económicamente competitivo ante la influencia de grano importado de bajo precio.

Como consecuencia directa de lo anterior, se observó la contratación del área y volumen de producción.

A partir de 1971 empiezan a observarse los resultados de una política gubernamental definida de fomento de la producción para lograr el auto-abastecimiento, demostrativo de lo anterior es, en especial, la institucionalización en 1970 de un programa formal de investigación sobre el cultivo y una eficiente promoción para incrementar el área cultivada, cuyos frutos más impresionantes se observan durante los ciclos agrícolas 1972-73 y 1973-74 y 1975-76 coincidiendo con la distribución en forma masiva de la variedad enana de alto rendimiento CICA-4 y CICA-6 (ver cuadro II).

Como resultado directo, de los factores anteriormente citados, en el ciclo agrícola 1975-76, el país, por primera vez, ha logrado autoabastecerse (ver Cuadro II) al alcanzar las metas de producción necesarias para satisfacer la demanda interna total, de acuerdo a los estimados de organismos del sector público agrícola.

En las importaciones a partir de 1975-76 el arroz de secano muestra una disminución constante en el área, a tal punto que un porcentaje regular de agricultores han abandonado esta metodología de cultivo.

Cambio de área estimado de secano.

Riego 1954-1974 - 8-10% 1974-1977 - 10% 1979 planeado 20%. La disminución en el área de cultivo bajo secano esta fundamentada en los siguientes factores:

1. Inestabilidad climatológica:
   El clima especialmente la lluvia, es tan variable que es imposible determinar las épocas de lluvia.
2. Baja producción de 1.5 - 1.7 Ton/Ha
3. Problemas de enfermedades (Pyricularia) y plagas
4. Problemas de malezas
5. Desconocimiento de técnicas adecuadas del cultivo por parte del agricultor
6. Falta de asistencia técnica eficiente

ALGUNOS AVANCES EN LA TECNIFICACION DEL CULTIVO

a) Variedades Mejoradas

El Proyecto Nacional de Arroz ha introducido, evaluado y liberado las siguientes variedades mejoradas: IR-8, Bluebonnet-50, Star Bonnet, CICA-4, IR-22, CICA-6 y CICA-9.

Cultivándose en la actualidad CICA-4, CICA-6 y un área muy reducido de CICA-9, debido a su reciente liberación para producción comercial. La variedad Blue Bonnet-50, es muy común especialmente entre los pequeños agricultores que cultivan bajo secano y con baja tecnología de producción.

Las variedades denominadas CICAS, presentan muy buen rendimiento, buen tipo de planta (baja estatura), hojas erectas, buen cacollamiento, buena calidad de molinería y cocina, resistentes a plagas y tolerantes en ciertas zonas a Pyricularia otizae especialmente si se cultivan bajo condiciones de riego.

Actualmente, se están evaluando varias líneas promisorias, esperando unicamente una información más completa para ser liberadas en 1980.

Densidades y Distancia de Siembra

En base a los resultados de varios experimentos el Proyecto Nacional de Arroz recomienda una densidad de siembra de 75-80 Kg/Ha de semilla para variedades altas como son Blue Bonnet-50 y similares, anteriormente se usaban entre 25-50 Kg/Ha de semilla en siembras tradicionales (chuzo).

Para las variedades de porte enano a intermedio, se recomienda entre 80-100 Kg/Ha de semilla. La distancia alrededor 15-30 cm ha demostrado excelentes resultados.

Control de Malezas

Muchos trabajos se han realizado, investigando el uso de compuestos químicos para el control de malezas, determinándose las dosis, épocas y formas de aplicación. Se encontró que el uso de propanil mezclado con 2,4-D, controla efectivamente las malezas de hoja angosta y anchas.

Control de Plagas

Las plagas no representan un problema serio, a excepción de los pájaros. Los más comunes son: Gusano Medidor (Mocis sp) el Gusano Cogollero (Spodoptera frugiperda) y el Chinche del Grano (Oebalus sp) su control es efectivo, utilizando insecticidas sistémicos.

FERTILIZACION

Se ha determinado que los mejores rendimientos se obtienen cuando el Nitrógeno se aplica en forma fraccionada, según las diferentes fases de crecimiento del cultivo y de acuerdo al período vegetativo de cada variedad. Se recomienda aplicar entre 80-100 Kg de Nitrógeno por Ha para variedades enanas o de porte medio, y alrededor de 50 Kg de Fósforo y 25 de Potacio al momento de la siembra. También se ha determinado que altas densidades de siembra y altos niveles de fertilización Nitrogenada favorecen la incidencia de enfermedades, especialmente, Pyricularia, causando pérdidas económicas considerables.

Control de Enfermedades

La más común y grave es Pyricularia orizae agrandándose el problema, cuando se cultiva bajo condiciones de secano.

Alrededor de 6-11 onzas/Ha por aplicación, dependiendo el número de las aplicaciones de grado de infestación. Se recomienda realizar dos aplicaciones preventivas, 7-10 días antes de emerger la panícula y 7-10 días después de la emergencia.

Producción de Semilla Básica

El Proyecto Nacional de Arroz, tiene como responsabilidad la producción de semilla básica como base para la semilla certificada. Esta semilla es entregada al Programa de Producción de Semilla que es el encar-

gado de aumentarla y distribuirla comercialmente.

Transferencia de Tecnología

La transferencia de tecnología generada por el Proyecto Nacional de Arroz se ha hecho a través de los siguientes medios:

a) Días de campo realizados en los campos experimentales y pruebas regionales. Para el futuro se tiene programado realizarlo en los nucleos de comprobación de Tecnología.

b) Seminarios, reuniones y Cursos Técnicos.
c) Boletines, manuales, y artículos en revistas sobre diversos aspectos del cultivo.
d) Entrenamiento práctico de técnicos nacionales, especialmente en la conducción de pruebas y cursos de adiestramiento en producción de arroz.

FACTORES QUE LIMITAN LA PRODUCCION

Entre estos factores tenemos de carácter político-económico,personal técnico, agronómicos y varietales.

A- Político-económico

En general no hay una política estable del gobierno en lo referente a la planeación de las actividades agrícolas del país, de ahí que a veces se estimula un cultivo o renglón determinado en detrimento de otros, esto se debe más que todo a la irregular política general del gobierno, precios de sustentación, costos de producción, mercadeo, almacenamiento, etc. Como consecuencia de esto, muchas zonas aptas para el cultivo de arroz se han destinado hacia otros cultivos, donde no ha existido una eficiente coordinación entre las instituciones encargadas de fomentar la producción (Banco Nacional de Fomento, Instituto Nacional Agrario) y el Programa Nacional de Investigación Agropecuaria, específicamente en el Proyecto Nacional de Arroz.

B- Personal Técnico

Pocos técnicos están trabajando directamente con el cultivo de arroz y muy pocos de ellos tienen buen conocimiento de las nuevas técnicas desarrolladas en la producción de arroz. Hasta el año de 1978, alrededor de 4 técnicos trabajaban en el Proyecto Nacional de Arroz a tiempo completo, 2 técnicos a tiempo parcial y la actividad de promoción y asistencia técnica estaba a cargo del Programa de Extensión Agrícola.

C- Aspectos Agronómicos.

Se refiere al control y manejo de agua, preparación de suelos, métodos de siembra, control de malezas y uso de fertilizantes y cosecha. Toda la información de trabajos realizados no ha podido llegar al agricultor, en forma efectiva. Algunas prácticas efectuadas por agricultores en la mayor parte de las zonas arroceras son deficientes.

D- Varietal

Se ha alcanzado un éxito relativo en la producción en variedades de porte intermedio y bajo, es cuando se cultivan bajo condiciones de riego.

El problema principal, lo constituye la durabilidad de las variedades que se desarrollan en este amplio medio ecológico, causado por la enfermedad Pyricularia orizae, especialmente en los cultivos de secano, donde el problema se vuelve crítico. Hasta el momento los esfuerzos por desarrollar variedades en resistencia estable a Pyricularia han fallado. El problema se agrava cuando no se dispone de suficientes variedades con evaluación confiable, para sustituir las variedades subceptibles, esto se debe más que todo, al poco personal entrenado en la conducción de pruebas regionales, paso importante para la liberación de nuevas variedades.

PANORAMA FUTURO DE LA PRODUCCION ARROCERA EN HONDURAS

Para el año 1979, en adelante, el panorama del cultivo de arroz parece halagador, debiéndose más que todo a que el fomento de la producción arrocera y la asistencia técnica será considerada y ejecutada por el Programa de Producción de Granos Básicos (PROMYFSA), así como al apoyo brindado por la dirección agrícola regional No.3 en los siguientes aspectos:

1) Personal.

Incorporación 17 técnicos que dedican tiempo completo o la mayoría del tiempo a trabajos en investigación (Mejoramiento y comprobación de tecnología) y a brindar asistencia técnica al cultivo de arroz.

2) Entrenamiento.

Se tiene planeado para este año entrenar personal tanto en el país como en el extranjero. Se realizará un curso de producción de arroz en la costa Norte, este curso será impartido por técnicos nacionales, Centro Americanos y especialmente con técnicos del CIAT.

3) Los trabajos de comprobación de tecnología serán conducidos por técnicos de PROMYFSA y coordinados con el Proyecto Nacional de Arroz, se nombrarán 2 técnicos para trabajar específicamente en este campo.

4) Existe mayor coordinación interinstitucional entre el Banco Nacional de Fomento, Instituto Nacional Agrario y Recursos Naturales, en lo referente a la metodología de producción y fomento del cultivo de arroz.

5) Ampliación de las metas 2,000 Ha cultivadas bajo el sistema de riego y con técnica apropiada.

RECOMENDACIONES

1.- La investigación constituye el primer eslabón de la producción, de tal manera que es necesario que para futuras decisiones políticas-económicas se tomen en cuenta los conocimientos y experiencias de la institución, encargada de el fomento y producción de alimentos.

2.- Explotar el enorme potencial de algunas zonas del país (especialmente la Costa Norte) mediante la adecuación de suelos (establecimiento de sistemas de riego y drenaje).

3.- Continuar el entrenamiento de técnicos, tanto en producción como en Investigación del cultivo de arroz, para obtener resultados satisfactorios y confiables.

4.- Fomentar la actividad de comprobación y transferencia de tecnología.

5.- Estrechar la coordinación interinstitucional de los organismos relacionados con el fomento de la producción de arroz.

B I B L I O G R A F I A

HONDURAS. Dirección General de Desarrollo Agropecuario. Departamento de Investigación Agropecuaria. Reunión Técnica sobre Organización y Planificación de Investigación Agropecuaria en Honduras, Tegucigalpa,D.C., junio 18-21 de 1974.

RIVERA, J.M. Panorama Actual de la Producción e Investigación Arrocera en Honduras. Arroz. Colombia, 12-13-14, marzo 1977.

Dirección General de Estadística y Censos, Anuario Estadístico, 1974, Tegucigalpa, Honduras.

MARTINEZ, C. Algunas Consideraciones sobre el cultivo del Arroz a nivel Mundial y Nacional, ICA-Colombia 1977.

INTERPRETACION MATEMATICA DE ENSAYO DE FERTILIDAD (N-P-K) EN ARROZ VAR-CICA-6 POR EL MODELO DISCONTINUO - RECTILINEO *

Rómulo Antonio Pascua M. **

COMPENDIO

Para la realización del presente estudio de fertiliz ación en Arroz, fue seleccionado un lote de suelo, localizado en Concepción, Santa Anita, Departamento de Ocotepeque.

Para el establecimiento del ensayo fueron utilizados 6 niveles (0, 40, 80, 120, 160 y 200 kilogramos por hectárea) de cada uno de los nutrientes, nitrógeno, fósoforo y potasio.

Los resultados del análisis matemático usado mostraron respuesta a la aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio, donde se consideró al fósforo elemento más limitante.

En resumen, podemos decir que sería posible obtener rendimientos máximos estables de 7390.5 kilogramos por hectárea de arroz en gran za con una aplicación de 126.94 kilogramos de N; 52.79 kilogramos de P_2O_5 y 45.33 kilogramos de K_2O por hectárea.

INTRODUCCION

En Honduras el cultivo del arroz ocupa un lugar de mucha importancia, pués forma parte de la dieta alimenticia de un considerable sector de muestra población.

En la región de occidente donde se llevó a cabo el presente trabajo, se cultivan aproximadamente 1500 hectáreas, la mayoría bajo las condiciones de secano. Específicamente en la zona donde se realizó el

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA-19-23-III-1979 Tegucigalpa, D.C., Honduras, C.A.

** Coordinador Regional Programa Manejo y Conservación de Suelos,D.A. Regional No.7,Santa Rosa de Copán.M.RR.NN.-Honduras.

experimento se cultivan aproximadamente 250 hectáreas comprendidas en los Municipios de Santa Anita, Santa Fé y Nuevo Ocotepeque bajo condiciones de secano, donde sus condiciones climáticas tienen una marcada influencia del Océano Pacífico. ; el período de lluvia esta bien definido y generalmente se inicia en el mes de mayo y finaliza en el mes de octubre.

Los rendimientos de esta zona oscilan entre 1.7 y 2.0 toneladas por hectárea debido a que la mayoría de los agricultores no siembran el cultivo bajo condiciones de riego; al uso inadecuado de los fertilizantes y al empleo de variedades no adaptables a la zona.

El objetivo fundamental de este trabajo es conocer con aceptable grado de precisión la cantidad de un nutrimento con el cual el cultivo de arroz produce el máximo rendimiento estable, esto permitirá predecir y dar recomendaciones sobre la cantidad que debe aplicarse a dicho nutriente, a fin de poder obtener un adecuado desarrollo y un máximo rendimiento en futuros cultivos de arroz en la citada zona.

REVISION DE LITERATURA

Deficiencia de Nitrógeno

La deficiencia de nitrógeno es un problema de fertilidad del suelo que se presenta comúnmente en el cultivo; las hojas pueden variar de un color verde pálido a amarillo y los niveles de crecimiento y macollamiento son bajos.

Deficiencia de fósforo

En Centro y Sur América, las deficiencias de fósforo son mas comúnes en suelos de mayor acidéz. Generalmente es mas grave con cultivos de secano, ya que el anegamiento aumenta la disponibilidad de fósforo (2)

Deficiencia de Potasio

La deficiencia de potasio es difícil de diagnosticar en la planta pequeña de arroz, porque el único síntoma es la diferencia de coloración

de las hojas inferiores. (2)

Estudios realizados en El Salvador para determinar los requerimientos de nitrógeno en arroz, encontraron que para obtener mejores rendimientos se requieren 94 kilogranos de N/hectárea. Trabajos llevados a cabo en el mismo lugar, mostraron que la dosis promedio de fósforo para el cultivo de arroz con la que se obtuvo mejor rendimiento es 63 kilogramos de P_2O_5 por hectárea (

Con trabajos experimentales de fertilización en el cultivo de arroz realizads en Guatemala, se encontró que para rendimientos de 4598 kilogramos por hectárea se requieren 80 kilogramos de P_2O_5 por hectárea(3). En la fertilización potásica no se observó efecto significativo (3)

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el predio del agricultor Juan Angel Pinto, Aldea concepción, municipio de Sta. Anita, departamento de Ocotepeque. La posición geográfica es de 15° 29 ' Latitud norte y 89°12' longitud oeste, a una altura de 800 metros sobre el nivel del mar, con temperatura media anuales de de 24.3°C, mínima 17.8°C y máxima 38.6°C; y con precipitaciones promedios anuales de 1573 milímetros tomados entre los años 1946-1962.

El lote experimental ocupo una área de 1035 metros cuadrados. Se tomaron cinco muestras compuestas, cada una con 15 submuestras y con dos meses de anticipación a la respectiva siembra. Los resultados de análisis de las muestras de suelos y la interpretación de los mismos que determinan el nivel de fertilidad de los distintos elementos nutritivos en términos de bajo, medio y alto se presentan en el Cuadro 1. En este cuadro se observa que el porcentaje de materia orgánica es bajo, fósforo Medio, y potasio medio.

El diseño que se empleó, fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, veinticinco tratamientos, cinco surcos por parcela y tres por parcela útil; la distancia entre surcos fue de 0.30 metros, la parcela tenía cinco Metros de largo y 1.5 metros de ancho, donde un área total de 7.5 metros cuadrados, un área útil de 4.5 metros cuadrados. El largo y ancho totales del experimento fue de 45.0 metros por 23 metros resultando un área total de 1035 metros cuadrados.

Cuadro 1.- Resultados de análisis e interpretación de los mismos.

ANALISIS

Lugar	Cooperador	pH	M.O.	Meq/100 ml											
				Ca	Mg	K	Ca/Mg	Mg/K	P	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Concepción	Juan Angel Pinto.	5.1	2.55	3.25	1.45	0.33	2.24	4.39	26	-	-	2.5	100	0.14	2.0
Sta.Anita,		5.0	2.48	3.75	1.66	0.32	2.26	5.19	17	-	-	3.0	100	0.21	4.0
Depto. de.		5.1	1.68	4.0	1.55	0.12	2.58	12.91	6	-	-	2.0	96	0.06	2.2
Ocotepeque		5.0	1.74	5.0	1.75	0.24	2.86	7.29	16	-	-	2.5	100	0.15	2.4
		5.1	1.86	4.0	1.55	0.32	2.58	4.84	14	-	-	5.0	100	0.12	2.6
Promedio		5.06	2.06	4.0	1.59	0.26	2.5	8.32	15.8	-	-	3.0	99.2	0.14	2.64
INTERPRETACION															
		A	M	M	M	M	A	A	A	-	-	M	A	B	B
		A	M	M	M	M	A	A	M	-	-	A	A	B	B
		A	B	A	M	B	A	A	B	-	-	M	A	B	B
		A	B	A	M	M	A	A	M	-	-	A	A	B	B
		A	B	A	M	M	A	A	M	-	-	A	A	B	B
Promedio		A	B	A	M	M	A	A	M	-	-	A	A	B	B

La aplicación de Todo el fósforo y potasio y el 50 por ciento de la dosis total de nitrógeno se realizó al momento de la siembra. El otro 50 por ciento del nitrógeno se aplicó a los 45 días despues que cayó la primera lluvia. Para estudiar el nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) con seis niveles para cada uno de los factores se hizo un diseño de un factorial incompleto con 25 tratamientos. Estos tratamientos fueron el resultado de la combinación de los siguientes niveles establecidos en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Niveles usados por nutrientes.

Nutrientes Kg/Ha.	N I V E L E S					
N	0	40	80	120	160	200
P_2O_5	0	40	80	120	160	200
K_2O	0	40	80	120	160	200

La respuesta del arroz a la fertilización, con los niveles crecientes de nitrógeno, fósforo y potasio, se evaluó a través de funciones de rendimiento determinadas con el modelo discontínuo-rectilíneo, usándose los rendimientos promedios de los cuatro repeticiones en kilogramos por hectárea de arroz en granza.

Interpretación matemática de la respuesta a fertilizantes, usando el modelo discontínuo-rectilíneo (8).

Matemáticamente la función que se ajusta mediante el modelo discontínuo-rectilíneo es:

$Y = a + b\ x$ (donde Y max se obtiene en la recomendación X).

Y = Rendimiento (Yo, Y1, Y2 son las observaciones del rendimiento obtenido experimentalmente con los niveles 0, 1,etc., de aplicación del nutriente.

a = Rendimiento con el nutriente al mínimo. Este es el intercepto de Y (el punto donde la línea de la respuesta intercepta al eje de Y)

b = La pendiente de la respuesta i.e., aumentó en rendimiento (Y) por unidad de incremento en la aplicación del nutriente (x)

X = Cantidad aplicada del nutriente (X_1, X_2, etc).

Y max = Rendimiento máximo estable.

La cantidad de nutriente requerida para alcanzar el rendimiento máximo estable, se toma como la cantidad recomendada de X (rec. X) de acuerdo con la siguiente ecuación: e

$$\text{Rec. } X = \frac{Y \text{ max} - a}{b} = \frac{\text{Rend. máximo estable-Rend.con el nutriente al mínimo.}}{\text{Pendiente}}$$

La siembra se realizó el 22 de mayo de 1978, se utilizóó la variedad Semilla de comercial c CICA-6con una densidad de 100 kilogramos por hectárea a una profundidad de 0.10 metros conjuntamente con la primera aplicación de fertilizantes. Se sembró a esta profundidad para evitar la extracción de la semilla por los pájaros .

Control de Malezas y plagas

A los 22 días después de que cayó la primera lluvia y que la maleza tenía de dos a tres hojas, se hizo la aplicación de herbicidas, usándose Stan LV-10 y 2-4D a razón de 10.5 litros por hectárea el primero y a 1.0 litros por hectárea, el segundo. Además se hicieron dos limpias manuales, la primera se hizo a los 4 días después de haber sido aplicado el herbicida y la segunda se hizo a los 30 días después de la primera limpia manual.

En el control del gusano medidor, chinches, diabróticas y masticadores, se usó el Malatión E-57 en dósis de 1.0 litros por hectárea haciéndose una sola aplicación, con bomba de mochila.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 3, se expresan los rendimientos promedios en kilogramos por hectárea de arroz en granza al 14% de humedad, obtenidos en el experimento.

En el Cuadro 4, se presentan los rendimientos promedios de arroz en granza en kilogramos por hectárea observados para cada nivel del nutrimento, los rendimientos obtenidos del nivel 0.0 kilogramos de nitrógeno fueron de 6244.0 kilogramos por hectárea, para 0.0 kilogramos de fósforo 5,193 kilogramos por hectárea y para 0.0 kilogramos de potasio 6978 kilogramos por hectárea. Los rendimientos obtenidos con los otros niveles de aplicación de dósis crecientes de nitrógeno, fósforo y potasio, muestran incrementos en la producción.

Funciones de respuesta

Para el cultivo de arroz que se incluye en este trabajo, el cálculo de los coeficientes se basa en el uso de regresión lineal Y= a+b x.

Los valores de los componentes de las funciones de respuesta se presentan en el Cuadro 5. De acuerdo a este cuadro, con los datos de rendimientoy la ecuación de la función de respuesta calculada con el modelo discontínuo-rectilíneo, se observa que hubo respuesta a la aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio, obteniéndose un máximo rendimiento estable de 7390.5 kilogramos por hectárea de arroz en granza con la aplicación de 126.91 kilogramos de nitrógeno, 52.80 kilogramos de fósforo y 45.33 kilogramos de potasio por hectárea. Además se determinó que para obtener rendimientos de 6530.5 kilogramos por hectáreas de arroz en granza, se requieren 32.14 kilogramos de fósforo, y ningún requerimiento de nitrógeno y potasio por hectárea, para obtener rendimientos de 6978 kilogramos por fhectárea se requiera 66.0 kilogramos de nitrógeno 42.0 kilogramos de fósforo y nada de potasio por hectárea.

La Figura 1, nos dá una información de que hubo respuesta significativa a nitrógeno, fósforo y potasio, donde el elemento más limitante es el fósforo, siguiéndole en segundo lugar el nitrógeno y posteriormente el potasio.

De la interpretación de análisis de laboratorio de suelos se observan que el porcentaje de materia orgánica, es bajo, fósforo medio y potasio medio, lo que permite predecir la respuesta a la aplicación de fertilizantes en el cultivo de arroz.

Es probable que esta respuesta favorable a la fertilización se deba en gran medida que ha sido un año excepcional en cuanto a precipitación pluvial se refiere.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se determinó una respuesta significativa en los rendimientos de arroz con la aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio.

2. Se considera el fósforo como el elemento más limitante de los suelos donde se llevo a cabo el experimento y al nitrógeno en segundo término.

3. El modelo matemático usado permite predecir que los máximos rendimientos de arroz que se obtendrían con la aplicación de uns solo elemento (32.14 kilogramos por hectárea de fósforo) serían de 6530.5 kilogramos por hectárea y con la aplicación de dos elementos (66.0 kilogramos de nitrógeno; y 42.0 kilogramos de fósforo por hectárea) serían 6.976.0 kilogramos por hectárea.

4.- El mismo modelo predice que el máximo rendimiento estable que puede obtenerse es de 7390.6 kilogramos por hectárea, el que se esperaría con la aplicación de 126.94 kilogramos de nitrógeno, 52.79 kilogramos de fósforo y 45.33 kilogramos de potasio por hectárea.

5.- Se recomienda que los próximos ensayos de fertilización de arroz en esa zona se efectúan bajo condiciones de riego, dado que por lo general las lluvias son escasas en la época de cultivo; los resultados obtenidos en el año del ensayo son bastante excepcionales, debido a que el regimen de lluvias fue favorable pero éste no es el caso habitual.

LITERATURA CITADA

CORDERO. A, y MINER. G.S. 1975. Programa de Calibración de análisis de suelos para la fertilización de arroz y maíz en Costa Rica. IN. Bornemisza, E. y Alvarado, A. eds. Manejo de Suelos en la América Tropical. Raleigh, North Carolina, University. Soil Science Department. pp.533-548.

CHEANEY, R.L. y JENNINGS, P.R. Proglemas nas lavouras de arroz na América Latina. Trad. por Alceu Salaberry Ribeiro. S.l. Instituto Rio Grandense do Arroz S.F. 58 p.

GUATEMALA. Instituto de Ciencias y tecnología agrícola 1978 Programa de Nutrición Vegetal. Informe Anual 1974. Guatemala. pp.123

HAWE J.E. 1975 Qué esperan las agencias de desarrollo internacional de los edafólogos en América Latina. IN.___Bormemisza E. y AlvaradoA. eds. Manejo de Suelos en la América Tropical. Raleigh, North Carlonina, University Soil Science Department. pp.581-582

HONDURAS. Secretaría de Recursos Naturales 1977. Proyecto de Arroz, Campo Experimental Guaymas. IN.___Avances del Programa de Investigación Agropecuaria. 1975-76. Tegucigalpa.pp.135-168

_____.1977. Proyecto de Arroz, Campo Experimental La Lujosa. IN._____Avances del Programa de Investigación Agropecuaria. 1975-76. Tegucigalpa, pp.135-168

WALKER.H. y BEJARANO W. 1978. Resumen del Análisis y breve interpretación de los experimentos de fertilización. El Salvador Honduras y Nicaragua. 1960-1975. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

WAUGH, D.L. CATE JUNIOR,R.B. y NELSON, L.A. Interpretación matemática de la respuesta a fertilizantes, usando el modelo discontínuo-rectilíneo. IN.___Modelos discontínuos para una rápida correlación, interpretación y utilización de los datos de análisis de suelos y las respuestas a los fertilizantes. Trad. por O. Isabel de Mendoza Raleigh, North Carolina State University. Boletín Técnico No.7.1973 pp.53-56.

Cuadro 4. Rendimiento promedios en Kg/Ha de arroz en granza al 14% de humedad, observados para cada nivel de fertilización en la localidad de Concepción, Santa Anita, Depatamento de Ocotepeque, Región Occidental.

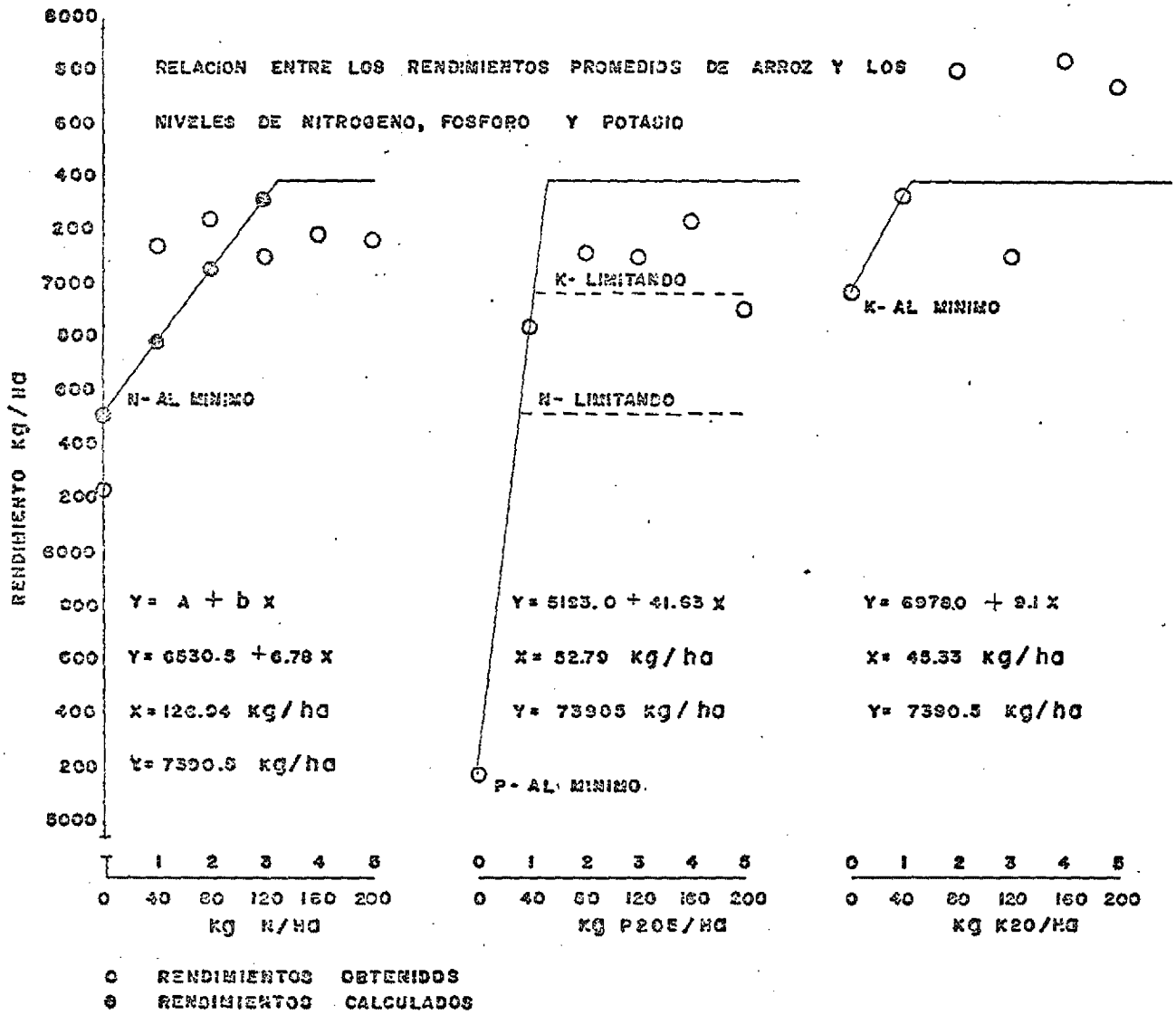
Localidad	Cooperador	Rendimientos observados en cada nivel de fertilización.			
		Niveles Kg/Ha.	N	P_2O_5	K_2O
Concepción, Santa Anita Departamento de Ocotepeque.	Juan Angel Pinto	0	6244.0	5193.0	6978.0
		40	7144.0	6858.0	7342.0
		80	7241.0	7124.0	7813.0
		120	7113.0	7113.0	7113.0
		160	7198.0	7242.0	7858.0
		200	7176.0	6922.0	7758.0

Cuadro 5. Componentes de las funciones de respuesta significativa a Nitrógeno, Fósforo y Potasio, estimadas con los rendimientos de arroz, observados en la localidad de Concepción, Santa Anita, Departamento de Ocotepeque, Región - Occidental.

Localidad	Nutrimento	(Y = a + b X)			
		a	b	Y	X
Antigua Ocotepeque.	N	6530.5	6.78	7390.5	126.94
	$P2O_5$	5193.0	41.63	7390.5	52.79
	K_2O^5	6978.0	9.10	7390.5	45.33

a) Rendimiento umbral (Kg/Ha)
b) Rendimiento de respuesta (Kg de producto, Kg de insumo)
Y) Rendimiento máximo estable (Kg/Ha)
X) Kg/Ha de insumo para alcanzar Y.

Fig. 1


RELACION ENTRE LOS RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE ARROZ Y LOS NIVELES DE NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO
RENDIMIENTO Kg/Ha
N- AL MINIMO
Y= A + b X
Y= 6530.5 +6.78 X
X= 126.04 Kg/ha
Y= 7390.5 Kg/ha
0 40 80 120 160 200
Kg N/Ha
K- LIMITANDO
N- LIMITANDO
P- AL MINIMO
Y= 5123.0 + 41.63 X
X= 52.79 Kg/ha
Y= 7390.5 Kg/ha
0 40 80 120 160 200
Kg P2O5/Ha
K- AL MINIMO
Y= 6978.0 + 9.1 X
X= 45.33 Kg/ha
Y= 7390.5 Kg/ha
0 40 80 120 160 200
Kg K2O/Ha
RENDIMIENTOS OBTENIDOS
RENDIMIENTOS CALCULADOS

6173

RESULTADOS DE PRUEBAS REGIONALES DE 10-VARIEDADES DE ARROZ EN HONDURAS *

Leopoldo Crivelli **

COMPENDIO

En dos zonas arroceras de Honduras (Cuyamel y Comayagua) ubicadas en el Norte y Centro del país, se llevaron a cabo tres pruebas regionales con el objeto de observar el comportamiento de ocho líneas promisorias de arroz, comparándolas con las variedades comerciales.

Los resultados obtenidos, indican que las líneas 4444, 4440, IR579 602-1M-4, IR932-96-1-1M e IR661-110-3-2-CV5, superaron los rendimientos de las dos variedades testigos en los ensayos de Cuyamel y Piedras azules, contrario al regional de San Antonio donde se obtuvieron los rendimientos más bajos por problemas de agua.

INTRODUCCION

Aún cuando ya se han entregado a los agricultores mejores variedades que las tradicionales, es necesario seguir con un proceso contínuo de mejoramiento y selección de nuevos materiales. Los objetivos de este proceso, es de podere entregar a los mismos aquellos variedades que presentan mejores características agronómicas tales como: altura apropiada, buen vigor inicial, plantas resistentes al acame, hojas erectas, buenos rendimientos, buena calidad molinera y culinaria, tolerancia a plagas y enfermedades, etc.

Todo el material que se selecciona en los ensayos de rendimiento es evaluado posteriormente, mediante pruebas regionales en diferentes zonas ecológicas suministrando una información básica sobre el comportamiento de varias líneas en cada zona, comparándolos con las variedades ya comerciales.

---

* Trabajos presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA-19-23 de marzo de 1979., Tegucigalpa, Honduras, C.A.

** Ing. Agrónomo, Asistente del Proyecto de Arroz, Estación Experimental Guaymas, S.P.S. Ministerio de Recursos Naturales. HONDURAS.

Mediante este proceso de pruebas y selección se eliminan líneas quedando únicamente los mas promisorios, simultáneamente se multiplica semilla para disponer de ésta en caso de que se decida ofrecerla como variedad.

MATERIALES Y METODOS

En junio de 1978 se establecieron tres pruebas regionales de arroz, un uno en piedras azules (Exp.14), otro en San Antonio (Exp.13) localizados en el Valle de Comayagua, Departamento de Comayagua, y otro en el Valle de Cuyamel departamento de Cortés(Exp.16), dichos ensayos que corresponden al programa nacional de arroz, incluían ocho líneas promisorias y dos testigos comerciales (Cuadro 1).

Se utilizó un diseño de bloques al azar con dos repeticiones la parcela fue de 12 surcos espaciados a 30 centímetros con una longitud de cinco metros. La parcela de cosecha (área útil) fueron 10 surcos por línea o variedad. La siembra se hizo en forma directa (chorro contínuo) empleándose unas 80 kilogramos por hectárea de semilla.

El cultivo fue de Secano, excepto en Piedras azules que hubo necesidad de hacer dos riegos de auxilio.

La fertilización consistió de: 120 kilogramos por hectárea de 12-24-12 al momento de la siembra, con aplicación posteriores de nitrógeno (urea al 46%) a los 20, 40 y 60 días después de la siembra, llegando a una dósis de 100 kilogramos por hectárea .

En el control de malezas se aplicó proponil pos-emergente y 2,4-D amina en las proporciones de 7 y 0.6 litros por hectárea en la mezcla el control se hizo aproximadamente a los 15 días de edad, cuando las malezas tenían de 2 a 3 hojas.

El control de insectos se prácticó, con Volatón (60 kilogramos por hectárea) al momento de la siembra para controlar insectos del suelo. Aplicandose también Folidol a razón de 5 cc/litro. de agua para controlar chinches a tiempo de la floración.

A tiempo de la cosecha se registraron datos de : altura de planta, acame, reacción a Pyricularia orizae cav. en el follage y cuello, vigor, presencia de hoja bandera y días a la madurez. Los rendimientos de campo se ajustaron al 12% de humedad convertidos a toneladas por hectáreas.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los cuadros 1 y 2 se presentan los promedios de rendimientos y los principales características agronómicas de líneas y variedades considerados en estas pruebas.

Principales características agronómicas

Las líneas estudiadas fueron de parte medio con alturas promedios que fluctúan entre 80 y 88 centímetros (Cuadro 1).

Los promedios de floración variaron de 102 a 117 días para las líneas y de 100-101 para las variedades testigos. Ninguna de las líneas o variedades sufrieron acame en ninguna de las pruebas regionales debido a su porte enano.

Rendimientos

Aunque en promedio de los tres ensayos, las líneas 4444 y 4440 rindieron aproximadamente igual que CICA-9. En los ensayos de Cuyamel y Piedras azules estas dos líneas conjuntamente con la IR519-602-1M-4 e IR932-96-1-1M, fueron ligeramente superiores al mejor testigo CICA-9.

Debido a las condiciones de sequía en San Antonio, los rendimientos de las líneas no difirieron entre sí; y en general produjeron menos que CICA-9 (Cuadro 2).

Enfermedades

No se observó daño de Pyricularia orizae al follaje, solamente al cuello en todos las líneas aunque de un modo no severo incluyendo las variedades CICA-9 y CICA-6 que mostraron calificación de tres, según el manual de evaluación standard para América Latina.

Plagas

No se presentaron daños considerables de insectos.

CONCLUSIONES

En base a estas pruebas preliminares se establecen las siguientes conclusiones:

a) Todas las líneas presentaron resistencia a la enfermedad Pyricularia orizae.

b) En San Antonio y Cuyamel las líneas 4444 y 4440 fueron sustancialmente mas resistentes que el testigo CICA-9.

c) Las líneas 444 y 4440 fueron las mejores, considerando resistencia a enfermedades y rendimientos.

d) Por provenir los resultados en un solo año de estudio, es conveniente continuarlos durante 1979, tratando de intensificar este tipo de pruebas varietales, dado el potencial arrocero de las localidades bajo estudio.

Cuadro 1. Características agronómicas de 8 líneas promisorias de arroz comparadas con dos variedades comerciales en los departamento de Cortés y Comayagua año 1978 CICLO 78-B.

Líneas	Altura Cms.	Acame 1-9	Floración Días	Pyricularia Follaje	Pyricularia Cuello	Ciclo	Vigor	Hoja Bandera. HB
1. 4440	85	0	117	0	1	144	2	3
2. IR822-347-360-1B-1B	83	0	102	0	1	140	2	3
3. IR579-602-1M-4	81	0	107	0	1	140	2	3
4. IR854-A1-90-1-1-1M	89	0	115	0	1	142	2	1
5. 4444	89	0	110	0	1	141	1	1
6. IR822-347-334-1B-1B	83	0	105	0	1	137	2	3
7. IR661-140-3-2-CU5	85	0	109	0	1	139	1	3
8. IR932-96-1-1M	88	0	112	0	1	144	2	3
9. CICA-9	96	0	101	1	3	138	1	3
10. CICA-6	88	0	100	1	3	137	3	5

Cuadro 2. Rendimiento (Tm/Ha) de ocho líneas promisorias comparadas con dos variedades comerciales en los departamentos de Cortés y Comayagua año 1978 CICLO 78-B

Líneas	CUYAMEL	SAN ANTONIO	PIEDRAS AZULES	$\bar{X}$
1. 4440	6.007	4.710	6.440	5.719
2. IR822-347-360-IN-1B	5.019	4.567	4.715	4.767
3. IR519-602-IM-4	5.381	4.769	6.147	5.432
4. IR854-A1-90-1-1-1M	4.675	3.638	5.798	4.703
5. 4444	5.767	4.758	7.125	5.883
6. IR822-347-334-1B-1B	4.564	4.168	5.468	4.733
7. IR661-140-3-2-CU5	5.517	4.329	6.017	5.287
8. IR932-96-1-1M	5.392	4.681	6.344	5.472
9. CICA-9	5.354	6.249	5.903	5.835
10. CICA-6	5.302	4.620	5.163	5.028

HORTICULTURA

6174

RESULTADOS PRELIMINARES DE UN ENSAYO COMPARATIVO DE CULTIVADORES DE PEPINO.*

Oscar Duarte**
Alfredo Montes ***
Mauricio Valencia ****

COMPENDIO

El 4 de julio de 1978, veintisiete cultivadores de pepino fueron sembrados en el campo experimental de San Andrés en parcelas de 10 metros de largo y 0.50 metros entre plantas, dispuestos en bloques al azar. Todos los cultivadores fueron cosechados dentro de los 40-43 días de sembrados. Los que alcanzaron mejor peso promedio por fruto fueron el No. 713 (híbrido) 254 New Market y No. 320. En rendimiento destacaron los híbridos No. 653, 713, 254 New Market y No. 320 y los de polinización libre Poinsett y Nazaret.

INTRODUCCION

A pesar de que El Salvador ofrece condiciones ecológicas muy favorables para el cultivo del pepino, es poco lo que se ha trabajado en este cultivo, sin embargo el agricultor en el campo utiliza cultivares como el Poinsett y el Ashley. Estos cultivadores se utilizan para consumo fresco, ya que el uso de cultivadores para encurtidos no es una práctica en el país, debido a que no existe agroindustria que explote este tipo de pepino. Sin embargo, debido al potencial que ofrece el país, es necesario mantener una información constante acerca de los nuevos cultivares que en otros países se están obteniendo, con el objetivo primordial de aumentar la producción nacional y dar a conocer al agricultor nuevos cultivares que presenten alternativas para su explotación.

MATERIALES Y METODOS

El 4 de julio de 1978, veintisiete cultivadores de pepino fueron sembrados en el campo experimental de San Andrés, a razón de 3-4 semillas por golpe en parcelas de 10 metros de largo por 0.50 metros entre plantas, dispuestas en un diseño de bloques completos randomizados con tres repeticiones. La siembra se hizo dentro de un sistema de espalderas. El desarrollo del cultivo fue normal, siendo las condiciones climáticas las esperadas para la época (lluviosa) Las cosechas se efectuaron de acuerdo a las exigencias de cada cultivar. Los cultivares de polinización libre (10) fueron comparados y analizados separadamente de los cultivares híbridos (17). Se evaluó las características de los

---

* Trabajo presentado en la XXV Reunión del PCCMCA, celebrada en Tegucigalpa, D.C. del 19 al 23 de marzo de 1979, Honduras.

** Ing. Agrónomo, CENTA(MAG), El Salvador
*** PHD, Asesor de CENTA. Contrato AID/ Florida, El Salvador

ticas las esperadas para la época (Lluviosa) Las cosechas se efectuaron de acuerdo a las exigencias de cada cultivar. Los cultivares de polinización libre (10) fueron comparados y analizados separadamente de los cultivares híbridos (17). Se evaluó las características de los frutos, así como un analisis del rendimiento en kilos de cada cultivar.

RESULTADOS Y DISCUSION

Precocidad. Todos los cultivares iniciaron su cosecha dentro de los 40-43 días después de sembrados, según puede apreciarse en los cuadros 1A y 1B.

Peso promedio por fruto: Los cultivares híbridos superaron amplia - mente a los cultivares de polinización libre. Entre los cultivares híbridos de mayor peso promedio tenemos: No. 713 (0.541grs) 254 New Market (0.456 grs) y No. 320 (0.408 grs.Entre los cultivares de polinización libre, el Poinsett superó al resto, con un peso promedio de 0.325 grs, siguiendole el Marketmore con 0.317 grs. y el Ashley 0.278 grs. (cuadro 1A y 1B).

Rendimiento. En el grupo de híbridos destacaron significativamente los cultivares 254 New Market, No. 320, No. 653 y No. 713. Por lo general todos los híbridos presentaron, además de buen rendimiento, mayor sanidad de planta, vigor, uniformidad de cosecha y buena calidad de fruto, color, consistencia, forma, etc. Dentro de los cultivadores de polinización libre, el cultivar Poinsett destacó nítidamente sobre el resto. También conviene mencionar al cultivo Nazaret que ofrece buenas características y rendimiento para la zona.

Plagas y enfermedades: Se presentó un fuerte ataque de mildiú, el cual fué controlado parcialmente con aplicaciones de Dithane M-45 cada 15 días. Sin embargo, los cultivares Poinsett, 254 New Market y Exp. No. 713 mostraron cierta resistencia a la enfermedad. En cuanto al ataque de plagas, se controlaron en forma bastante efectiva con productos como Decis y Ripeord.

Sistema de espalderas. El cultivo de pepino en época de lluvia, llevado bajo este sistema (espalderas en forma de plano inclinado) permitió buen manejo del cultivo y obtener fruto limpio y sano a la cosecha, además de facilitar la operación de cosecha.

Cultivares de polinización libre

		I	II	III	IV	$\bar{X}$
2	Poinsett	72.9	51.2	38.4	162.5	54.17
7	Marketmore 70	36.9	16.0	14.6	67.5	22.50
8	Poinsett	50.7	37.8	36.4	124.9	41.63
17	Slicemaster	41.3	20.0	24.8	86.1	32.03
26	Poinsett	46.7	65.8	43.9	156.4	52.13
30	Ashley	39.1	53.1	42.9	135.1	45.03
31	Caipira	41.4	34.0	15.7	91.1	30.37
32	Nazaret	47.2	44.4	52.3	143.9	47.97
36	Marketmora 70	5.4	15.58	9.72	30.68	10.23
38	Poinsett	38.9	50.3	49.8	139.0	46.33
		420.5	388.18	328.52	1137.2	

Cultivadores híbridos

		I	II	III	IV	$\bar{X}$
11	No. 320	57.2	65.4	72.6	195.2	65.07
12	254-New Market	74.5	77.0	68.3	219.8	73.27
18	Sweet slice	58.3	22.9	24.9	106.1	35.37
14	Gemini 7	45.27	23.30	32.99	101.56	33.85
4	Cherokee 7	52.17	21.20	27.80	101.17	33.72
5	Early sure crop	34.2	11.5	4.4	50.1	16.7
6	Gemini 7	27.86	25.20	24.5	77.26	26.09
16	Fertila	6.61	5.78	12.05	24.44	8.15
10	No. 653	62.90	59.44	72.10	194.44	64.80
1	Lechuga #1	33.40	13.85	15.60	62.85	20.95
9	No. 713	60.83	69.70	43.90	174.43	58.14
15	Femgreen	15.00	21.50	22.70	59.20	19.13
19	Exp. #653	14.17	32.10	39.50	85.77	28.59
20	Exp. #713	38.00	25.9	31.50	95.40	35.80
25	Piracicaba	29.45	43.7	40.80	113.95	37.98
34	Sprints	43.20	38.3	48.81	130.31	43.44
35	High Mark II	33.36	31.2	39.80	104.36	34.82
		686.42	587.77	622.25	1896.4	

Cuadro 1-A RENDIMIENTO Y OTRAS CARACTERISTICAS EVALUADAS (CVS. DE POLINIZACION LIBRE (EPOCA LLUVIOSA 1978)

Cultivar	Reg. No.	P[1]/	D[2]/	P[3]/	Largo X cm.	Rango	Diam. X cm.	Rango	Color	Procedencia
Poinsett	2	27.0	40	.203	17.0	16.19	4.9	4.3-6.0	V.O ápice VC	31
Poinsett	26	26.0	40	.325	20.0	19.21	5.6	5.0-6.1	V. ápice VC	46
Nazaret	32	24.2	43	.272	17.7	16.21	4.8	4.2-5.5	V.O. ápice V	24
Poinsett	38	23.2	43	.275	18.6	18-19	5.7	5.4-6.3	V. ápice V.C.	30
Ashley	30	22.5	40	.278	19.6	18-23	5.1	4.7-5.7	V. ápice V.C.	--
Poinsett	8	20.8	43	.272	18.8	16-21	5.5	4.6-6.5	V.O. ápice V.C.	28
Caipira	31	15.2	43	.215	15.7	16-21	4.7	4.2-5.5	V.O.ápice V.C.	24
Slice Master	17	14.4	40	.260	18.0	16-21	4.9	4.4-5.5	V. ápice V.C.	31
Market More to	36	11.5	43	.317	21.4	19-22	5.2	5.0-5.7	V.O. ápice V.C.	30
Market More to	7	11.2	40	.219	19.0	17.21	5.0	4.5-5.6	V.O.	31
Market more to	33	5.2	43	.229	17.4	13-20	5.0	4.7-5.9	V.O.ápice V.	2

V- Verde
VO - Verde obscuro
VC - Verde claro

1/ R= Rendimiento promedio en Tm/Ha.

2/ D= días a la cosecha.

3/ P= Peso promedio de punto en gr.

Cuadro 1-B. RENDIMIENTO Y OTRAS CARACTERISTICAS EVALUADAS (CVS. HIBRIDOS)

Cultivar	Reg. No.	Rdto.X por Ha. TM.	Días a Cosecha	PesoX/ fruto gr.	Largo X cm.	Rango	Diam. X cm.	Rango	Color	Procedencia
No.320	11	32.5	40	.498	23.6	18-25	5.1	4.5-5.5	V.obscuro	27
No.653	10	32.4	40	.375	22.8	19-28	5.2	4.1-6.8	V.obscuro ápice V.C.	38
No.713	9	29.0	40	.541	25.7	22-28	5.9	5.3-6.1	VO ápice VC	38
Sprinta	34	21.7	40	.224	14.4	12-19	5.8	4.6-5.5	Verde ápice VC	2
Piracicaba	25	18.9	40	.337	20.0	19-21	5.2	5.0-5.3	V.obscuro	24
Exp.No.713	20	17.9	40	.418	24.7	23-27	5.5	5.1-5.8	V.obscuro ápcie VC.	38
High Mark II	35	17.4	43	.244	17.2	16-18	4.7	4.4-5.3	V.C.ápice VC	2
Gemini 7	14	16.9	40	.262	18.2	15-23	5.1	4.7-6.1	VO ápice VC	29
Cherokee 7	4	16.8	40	.237	18.0	17-21	5.2	4.7-6.2	Verde ápice	31
Exp. #713	19	14.3	40	.370	23.0	21-26	5.5	5.1-6.1	V.O.	38
Gemini 7	6	13.0	43	.339	19.4	18-21	5.7	5.4-6.9	Verde	31
Lehua #1	1	10.5	43	.280	17.2	15-19	4.8	4.4-5.6	VO ápice VC	43
Femgreen	15	9.8	40	.261	22.6	20-24	4.7	4.0-5.5	Verde	7
Early Sure Coop	5	8.3	43	.233	16.8	14-21	4.7	4.2-6.0	V.claro	31
Fertila	16	4.8	40	.180	25.5	20-31	3.2	3.0-3.6	V.claro	35
254-New Market	12	36.6	43	.456	29.4	28-31	5.4	4.9-6.1	VO ápice V	27
Sweet Slice	18	17.7	40	.386	24.0	22-26	5.1	4.3-5.8	VO ápice VC	31

V - verde
VO - Verde obscuro

RENDIMIENTO PROMEDIO POR PARCELA DE 17 CVS. HIBRIDOS

CULTIVAR	No.R	PROCEDENCIA	RENDIMIENTO Kg. X/Parcela	DUNCAN
254 New Market	12	27	73.27	a
No.320	11	27	65.07	b
No.653	10	38	64.80	b
No.713	9	38	58.1	c
Sprints	34	2	43.4	d
Piracicaba	25	24	37.9	e
Exp. #713	20	38	35.8	e
Sweet Slice	18	31	35.3	e
High Mark II	35	2	34.8	e
Gemini 7	14	29	33.8	e
Cherokee 7	4	31	33.7	e
Exp. #.653	19	38	28.5	f
Gemini	6	31	26.0	f
Lehua #.1	1	43	20.9	g
Femgreen	15	7	19.1	g
Early Sure Grop	5	31	16.7	g
Fertila	16	35	8.1	h

Cuadro No.3.

ORDEN DE MERITO ALCANZADO POR LOS CULTIVARES HIBRIDOS ENSAYADOS EN CADA UNA DE LAS CARACTERISTICAS Y GENERAL

CULTIVAR	No.Reg.	Rdto.X por Parcela kgs	Precocidad	Peso X por fruto	Total	Orden de mérito gen.
254 New Market	12	1	2	2	5	1o.
No.320	11	2	1	2	5	1o.
No.653	10	2	1	3	6	2o.
No.713	9	3	1	1	3	1o.
Sprints	34	4	1	4	9	4o.
Piracicaba	25	5	1	3	9	4o.
Exp. #.713	20	5	1	2	8	3o.
Sweet Slice	18	5	1	4	10	3o.
High Mark II	35	5	2	4	11	6o.
Gemini 7	14	5	2	4	11	6o.
Cherokee 7	4	5	1	4	10	3o.
Exp. #653	19	6	1	3	10	5o.
Gemini 7	6	6	2	3	11	6o.
Lehua #1	1	7	2	4	13	8o.
Femgreen	15	7	1	4	12	7o.
Early Sure Crop	5	7	2	4	13	8o.
Fertila	16	8	1	5	14	9o.

RENDIMIENTO PROMEDIO POR PARCELA DE 10 CVS. DE PEPINO DE POLINIZACION LIBRE (PRUEBA DE DUNCAN).

CULTIVAR	No.R.	PROCEDENCIA	RDYO X PARCELA Kg.	DUNCAN
Poinsett	2	31	54.17	a
Poinsett	26	46	52.13	a b
Nazarett	32	24	47.97	b c
Poinsett	38	30	46.33	e d
Ashley	30	--	45.03	e d
Poinsett	8	28	41.63	d
Slice Master	17	31	32.03	e
Caipira	31	24	30.37	e
Marker More 70	7	31	22.50	f
Marker More 70	36	30	10.23	g

Cuadro No.5. ORDEN DE MERITO ALCANZADO POR LOS CULTIVARES DE PEPINO DE POLINIZACION LIBRE ENSAYADOS

CULTIVAR	No.Reg.	Redto. X por parcela kgs.	Precocidad	Peso X por fruto	Total	Procedencia.	Orden de merito gral.
Poinsett	2	1	1	2	4	31	2a.
Poinsett	26	1	1	1	3	46	1o.
Nazaret	32	1	2	2	5	24	3o.
Poinsett	38	2	1	2	5	30	3o.
Ashley	30	2	1	2	5	--	3o.
Poinsett	8	3	1	3	6	28	4o.
Slice Master	17	4	1	3	8	31	6o.
Caipira	31	4	2	4	10	24	8o.
Market More 70	7	5	1	1	7	31	5o.
Market More 70	36	6	2	1	9	30	7o.

ENSAYO COMPARATIVO DE CULTIVARES DE PEPINO

Relación de cultivares de pepino de acuerdo a su susceptibilidad al ataque de mildiú.

(Epoca lluviosa, 1978)

Cultivos que no representaron daño:

No.R.	NOMBRE	PROCEDENCIA
7	Poinsett	2
12	254 New Market	27
26	Poinsett	46
20	Exp. #713	38
9	Exp. #713	38

Cultivos medianamente dañados:

2	Poinsett	31
11	#.320	27
18	Swett Slice	31
31	Calpira	24
38	Poinsett	30
4	Cherokes 7	31
10	No.653	38
35	High Mark	2

Cultivos fuertemente dañados:

7	Marketmore 70	31
17	Slice Master	31
30	Ashley	--
32	Nazaret	24
33	Marketmore 70	2
36	Marketmore 70	30
14	Gemini 7	29
5	Early Sure Crop	31
6	Gemini 7	31
16	Fertila	35
1	Lehilia #.1	43
15	Femgreen	7
19	Exp. #653	38
25	Piracicaba	24
34	Spriata	2

PROCEDENCIA DE LA SEMILLA

2 Asgrow Seed Co.

7 D. Van der Ploeg's Elite Zaden

24 Instituto Agronómico Campinas

27 Know Your Seed Co.

28 Northrup King Co.

29 Niagara Seed Co.

30 O.S. Twilley Seed Co.

31 Peto Seed Co.

35 Takii Seed Co.

43 Universidad de Hawai

46 W. Attle Burpee Co.

6175

ESTUDIO COMPARATIVO DEL RENDIMIENTO DE PEPINO BAJO DIFERENTES SITEMAS DE PRODUCCION *

John L. Bieber**

COMPENDIO

Durante la época lluviosa de 1977 se sembró pepino sobre tutores de maíz, con mulch y en tierra limpia en la Estación Experimental de San Andrés.

Se duplicó la producción de pepino con los tutores en relación con el testigo y redujo la cantidad de pepinos podridos.

Pepino con mulch rindió más que el testigo y menos que el tratamiento con tutores. El mulch no fue suficientemente pesado para reducir el daño de pudrición.

INTRODUCCION

La producción de pepino, especialmente en la época lluviosa es sumamente riesgosa, debido especialmente a la susceptibilidad del cultivo al ataque de varias enfermedades. Bajo las condiciones normales de producción en nuestro medio, la calidad de los frutos se reduce notablemente en la época lluviosa debido a la pudrición de frutos por el contacto de estos con la superficie del suelo.

El pepino, especialmente en invierno (época lluviosa), es susceptible al ataque de varias enfermedades. También el daño físico en bejucos que ocurre en la cosecha reduce la productividad de pepinos.

Hildebrand y French sembraron maíz en surcos dobles para ser usados como soportes de los tomates. Más tarde, sembraron pepinos como una alternativa y obtuvieron rendimientos muy altos. En Zapotitán en 1975, Van Oy reportó buenos rendimientos de pepino usando tutores de maíz. Por otra parte, en el mismo período de tiempo, un vecino no cosechó nada usando la misma variedad de pepino, pero sembrándolo en la manera tradicional. La pudrición de fruta usada por Pythium fue alta cuando los pepinos estuvieron en contacto con el suelo.

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, del 19 al 23 de marzo de 1979.

** Asesor de multicultivos, Universidad de Florida, AID/CENTA/MAG, El Salvador, C. A.

REVISION DE LITERATURA

Hildebrand y French (1974) reportaron que el período de producción aumentó en 50% cuando las estacas de maíz fueron usadas como soportes para pepino. Los rendimientos fueron triplicados en toneladas por manzana, usando soportes y hasta 60 toneladas métricas por manzana.

Konsler y Strider (1973) reportaron que el uso de tutores con pepino dio 100% más de pepino, mejor calidad y una época de cosecha más larga. Notaba menos daño al bejuco, mejor control de insectos y enfermedades, mejor eficiencia fotosintética y cosecha más eficiente con tutores.

Hildebrand, French et al. (1975) recomendaron el uso de estacas de maíz como soportes para la producción de pepino con una correspondiente reducción de enfermedades. Bieber (1975) obtuvo rendimientos de 40 toneladas métricas por manzana de pepino de primera clase usando el sistema en la época lluviosa.

Objetivos:

a. Evaluar el efecto de los soportes (maíz) en los rendimientos de pepino.
b. Evaluar el efecto de los soportes (maíz) en la incidencia de pudrición de frutos.

MATERIALES Y METODOS

La parcela fue sembrada en San Andrés #1, lote 8, con maíz y frijoles en mayo (surcos dobles). El maíz tenía una población de 50,000 plantas por hectárea.

Los tres tratamientos de pepino fueron sembrados en bloques al azar el 18 de agosto. La siembra fue igual y después se cortaron los tallos de maíz en los tratamientos de mulch y tierra limpia. Este material fue puesto en las parcelas de mulch con la adición de puntos de maíz de las parcelas de tutores y de los bordes.

En el tratamiento de mulch se utilizó aproximadamente 100,000 tallos enteros de maíz más 100,000 puntos por hectárea. Los tallos de maíz fueron atados en tripodes en las parcelas de tutores. Cinco líneas de pita se alternaban de un lado a otro de los tutores (un gasto de ¢30 por mil metros cuadrados).

Se aplicó 600 libras por manzana (394 kilos por hectárea) de 21-0-0 con la siembra y también 30 días después (el suelo Colón complejo en planicies aluviales).

Se aplicaron Tamaron 600 y Alfugon 7 días después de la siembra. Del 18 de agosto hasta el 14 de octubre se aplicaron Tiovel con Dithane M-45 o Cupravit dos veces por semana.

La cosecha empezó el 30 de septiembre y duró hasta el 31 de octubre. Hubo sequía de dós semanas y tres semanas, empezando el primero de septiembre y el primero de octubre.

El tamaño de más de 4 cm de diámetro fue calificado como primera clase. La segunda clase tenía 4 cm o menos de diámetro y la tercera clase fue de las frutas deformadas.

DISCUSION DE RESULTADOS

La producción de pepino (peso de frutos mercadeables) fue casi doblada, cuando los pepinos tutoreados fueron comparados al tratamiento de suelo limpio. El número de pepinos mercadeables fue aumentado un poco más del 100%.

El peso de los pepinos de primera clase mostró un 71% del aumento en las parcelas tutoreadas en comparación al tratamiento de tierra limpia. Los beneficios del tratamiento de tutoreado fueron medidos después de la cuarta cosecha. El aumento del 19% en rendimiento de pepinos de primera clase con el tratamiento del "mulch" no fue significativo al nivel del 5%, cuando la prueba de rango múltiple de Duncan fue aplicada a estos promedios.

Los rendimientos promedio por hectárea fueron los siguientes:

Tratamiento	Tm/Ha.
Tutoreado	46.67
Mulch	32.48
Testigo	27.27

En el peso de los pepinos de segunda clase la producción aumentó 111 porciento. La producción de frutos más pequeños fue afectada más que la de frutos largos. Los beneficios de tutoreamiento ocurrieron después de la cuarta cosecha. Los rendimientos promedio fueron los siguientes:

Tratamiento	Tm/Ha
Tutoreado	16.56
Mulch	9.01
Testigo	7.84

Los pepinos de tercera clase no fueron significativamente afectados por los tratamientos. Rendimientos promedios:

Tratamiento	Tm/Ha.
Tutoreado	7.26
Mulch	5.76
Testigo	4.35

El tratamiento de tutores redujo la pudrición de frutos en un 73%. El mulch aumentó pudrición de fruto en un 33%. La diferencia de promedio fue significativa entre ambos tratamientos, mulch, tutoreado y el testigo.

Los pesos de todos los frutos demostraron un aumento del 47% en la eficiencia fotosintética por el tratamiento de tutoreado comparado con el testigo. Este aumento con el mulch fue de 21%. Los promedios de rendimiento fueron los siguientes:

Tratamiento	Tm/Ha.
Tutoreado	73.16
Mulch	60.45
Testigo	49.40

Como el pepino fue vendido por unidad se contó el total de frutos producidos y se calculó los ingresos. Los precios fueron: primera clase a 0.05 cada uno; segunda clase 0.03 cada uno y tercera clase 0.01 cada uno.

Los siguientes ingresos brutos fueron calculados por 1000 m^2.

Tratamiento	Ingresos bruto
Pepinos tutoreados	¢ 1,232
Pepinos en mulch	711
Testigo (tierra limpia)	605

A continuación se presenta el número de pepinos acumulados por cosecha de 60 metros cuadrados comparando tutores, mulch, tierra limpia (clases 1 y 2).

Cosecha	Tutores	Mulch	Tierra Limpia
1	40	96	80
2	188	254	220
3	351	376	324
4	550	552	449
5	861	661	557
6	1072	762	652
7	1311	877	741
8	1551	916	789
9	1640	919	788

Indice acumulativo por cosecha

Cosecha	Tutores	Mulch	Testigo
1	0.50	1.20	1.00
2	0.85	1.15	1.00
3	0.97	1.16	1.00
4	1.22	1.23	1.00
5	1.50	1.19	1.00
6	1.64	1.17	1.00
7	1.77	1.18	1.00
8	1.97	1.16	1.00
9	2.08	1.17	1.00

CONCLUSIONES

Más frutos y más peso fueron cosechados con el tratamiento de tutoreado, a pesar de que el tamaño promedio del fruto fue reducido. Este aumento en el número de frutos cosechados ocurrió mayormente en la última mitad del período de cosecha. Visiblemente menos daño ocurrió con los pepinos de plantas tutoreadas.

La pudrición de fruta fue reducida en un 73% cuando los pepinos tutoreados fueron comparados al tratamiento del testigo en suelo limpio.

El mulch no redujo pudrición del fruto y no fue lo suficientemente pesado como para mantener los frutos sin contacto con el suelo, pero mantuvieron la superficie más húmeda que en el testigo.

Se puede recomendar siembras de pepino con tutores en la época lluviosa.

BIBLIOGRAFIA

1. BIEBER, J. Informe preliminar sobre resultados de fertilización, 1975. (Ensayo No. 6). Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), San Andrés, El Salvador. 1976.

2. HILDEBRAND, PETER y FRENCH, EDWIN C. Producción de pepinos utilizando tallos de maíz. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), Santa Tecla, El Salvador, C.A. Febrero, 1974.

3. ----- et al. Manual para la siembra de multicultivos. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), Santa Tecla, El Salvador, 1975.

4. KONSLER, T. R. y STRIDER, D. L. The responser of cucumber to trellis vs. ground culture. Hort Science Vol. 8 (3): 220-221. June, 1973.

5. WALKER, J. Disease of vegetable crops. McGraw-Hill Book Co. New York. 1952.

acrg

6176

ENSAYO DE DENSIDAD DE SIEMBRA EN TOMATE (CULTIVAR HOPE #1) BAJO SISTEMA DE ESPALDERAS*

O. Duarte, M. Valencia y A. Montes**

COMPENDIO

En julio 24, 1978 se instaló en el campo experimental de San Andrés un ensayo en tomate (cultivar Hope #1) bajo sistema de espalderas dispuestas en 1 y 2 hileras de siembra de 20 m de largo (parcela). La separación entre parcelas fue de 1 m, siendo las densidades de plantas ensayadas 40,000 (una hilera 0.25 m entre plantas); 20,000 (una hilera, 0.50 m entre plantas), 40,000 (dos hileras a 0.25 m entre plantas). Las parcelas fueron dispuestas en bloques al azar con cinco repeticiones. La densidad de 40,000 plantas por hectárea fue el mejor tratamiento cuando se dispuso en dos hileras alcanzó 64 toneladas métricas por hectárea seguido de la misma densidad, pero dispuestas en una hilera con 54.5 toneladas métricas por hectárea.

INTRODUCCION

El distanciamiento o densidad de siembra aplicado a plantas puede variar de acuerdo con: la fertilidad del suelo; el cultivar sembrado; el método y equipo usado en protección de plantas; y el manejo a que se somete el cultivo.

La literatura revisada demuestra que la mayoría de los ensayos en densidad hansido hechos en tomate de tipo determinado con fines de industrialización, mientras que en relación a distanciamientos en cultivos de tomate bajo sistema de espalderas recomienda en forma general densidades que varían de 8,000 plantas por hectárea hasta 30,000 plantas por hectárea, lográndose estas densidades con distanciamientos entre plantas de 0.30 - 0.50 m y 1.00 - 3.00 m entre surcos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10).

Los avances obtenidos en mejoramiento genético aumentando el

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, del 19 al 23 de marzo de 1979.

** Ing. Agr., CENTA (MAG), El Salvador; Agrónomo, CENTA (MAG) y PhD, Asesor de CENTA, Contrato AID/Florida,

número de cultivares de tomate, los cuales han sido desarrollados para climas específicos, obligan a buscar distanciamientos que se adecúen a las nuevas introducciones a fin de maximizar los rendimientos.

Actualmente se tiene que pensar en una densidad que tienda a satisfacer el hábito de crecimiento del cultivar o grupo de cultivares de características similares.

Resultando Hope #1, un cultivar híbrido de tomate que se comporta bien durante la época de mayor precipitación en El Salvador (Valle de Zapotitán), es conveniente establecerle, la densidad de siembra que garantice un buen rendimiento.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se inició el 24 de julio de 1978 en el campo experimental de San Andrés, con el trasplante del cultivar Hope #1, empleando un sistema de espalderas dispuestas en una y dos hileras de siembra. Constituyendo la parcela, hileras de 20 m de largo con una separación entre parcelas de 1.0 m. Las densidades ensayadas fueron de 20,000 y 40,000 plantas por hectárea, siendo esta última dispuesta en una y dos hileras. La distancia entre plantas varió de 0.25 m - 0.50 m. Los tratamientos fueron los siguientes:

- 0.25 m entre plantas, una hilera (40,000 plantas/Ha.)
- 0.50 m entre plantas, dos hileras (40,000 plantas/Ha.)
- 0.5 m entre plantas, una hilera (20,000 plantas/Ha.)

los cuales fueron dispuestos en un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados presentados en el cuadro 1 muestran claramente el efecto de la mayor densidad en el rendimiento. Siendo el tratamiento de 40,000 plantas por hectárea dispuestas en doble hilera el que alcanzó el mayor rendimiento (64 Tm/Ha). Fig. 1.

El tratamiento de igual número de plantas pero una hilera ocupó el segundo lugar, siendo significativamente superior al testigo. La mayor densidad, no afecta el tamaño del fruto como lo muestra el cuadro 3. Por otro lado, los cuadros 4 y 5 expresan el efecto de los tratamientos en el peso y número de frutos por planta, así el tratamiento de 40,000 plantas por hectárea dispuestas en una hilera a 0.25 m entre plantas rinde un menor número de frutos por planta que el tratamiento de 40,000 plantas por hectárea, dispuestas en dos hileras a 0.50 m entre plantas.

Se recomienda bajo condiciones similares al ensayo, emplear la densidad de 0.50 m entre plantas distribuidas en doble hilera. Para cultivares que presenten el mismo hábito de crecimiento que el cultivar Hope #1 a fin de lograr mayores rendimientos en el cultivo de tomate

BIBLIOGRAFIA

1. BROWN, H. D. y Ch. S. HUTCHISON. 1949. Vegetable Science J.B. Lippincott Co., Chicago, Philadelphia, N. Y.

2. HORTENSEN, E. y E. BULLARD. 1971. Horticultura Tropical y Subtropical. Segunda edición. pp. 105-107.

3. KNOTT, J.E. 1957. Handbook for vegetable growers. N.Y. John Wiley & Sons, Inc. London.

4. MacGILLIVRAY, J. H. 1961. Vegetable Crops Production McGraw-Hill Book Co. Inc. N.Y.

5. SHOEMAKER, J. S. 1953. Vegetable Growing. N. Y. John Wiley & Sons, Inc.

6. THOMPSON, H.C. y W.C. KELLY. 1957. Vegetable crops. Fifth Edition. McGraw-Hill Book Co. N. Y.

7. REEVE E.A. and W.A.SCHMIDT. 1952. Influence of plant spacing on canning tomato yield, Amer. Soc. Hort. Sci. Proc. 59: 384-388.

8. WITTUM, M.T. y W.T. TAPLEY. 1954. Spacing and fertility level studies with a determine type tomato. Amer. Soc. Hort. Sci. Proc., 61:339-342.

9. WATTS, R.L. y G.S. WATTS. 1954. The vegetable growing business. N.Y. Orange Judd Pub. Co., Inc.

10. WAGNER, V.A. 1967. All about tomatoes. Capetown, Purnell, Johannesburg.

acrg

Cuadro 1 - Efecto de la densidad de siembra en el rendimiento (expresado en kilos por parcela) del cultivo de tomate en espalderas.

Tratamientos	I	II	III	IV	V	Σ	$\bar{X}$	
0.50 m entre plantas, 2 hileras	94.7	127.6	115.5	145.0	157.3	640.1	128.0	a
0.25 m entre plantas, 1 hilera	79.9	92.4	82.8	139.1	151.9	546.1	109.2	b
0.50 m entre plantas, 1 hilera	82.3	89.3	95.5	102.6	95.56	465.26	93.0	c

Cuadro 2 - Efecto de la densidad de siembra en el número de frutos por parcela

Tratamientos	I	II	III	IV	V	Σ	$\bar{X}$	
0.50 m entre plantas, 2 hileras	1357	1414	1383	1782	1756	7692	1538.4	a
0.25 m entre plantas, 1 hilera	971	1076	1027	1556	1625	6255	1251.0	b
0.50 m entre plantas, 1 hilera	908	1139	1112	1152	1082	5393	1078.5	c

Cuadro 3 - Efecto de la densidad de siembra en el tamaño del fruto (expresado en peso).

Tratamientos	I	II	III	IV	V	Σ	$\bar{X}$
0.50 m entre plantas, 2 hileras	0.07	0.09	0.08	0.08	0.09	0.41	0.08
0.25 m entre plantas, 1 hilera	0.05	0.09	0.08	0.09	0.09	0.49	0.08
0.50 m entre plantas, 1 hilera	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.44	0.09

acrg

Cuadro 4 - Efecto de la densidad de siembra en el peso total de frutos por planta

Tratamientos	I	II	III	IV	V	Σ	$\bar{X}$
0.50 m entre plantas, 2 hileras	2.37	3.19	2.89	3.63	3.93	16.01	3.20
0.25 m entre plantas, 1 hilera	2.00	2.31	2.07	3.48	3.80	13.66	2.33
0.50 m entre plantas, 1 hilera	4.12	4.47	4.75	5.13	4.78	23.25	4.65
	8.49	9.97	9.71	12.24	12.51		

Cuadro 5 - Efecto de la densidad de siembra, el número de frutos por planta.

Tratamientos	I	II	III	IV	V	Σ	$\bar{X}$
0.50 m entre plantas, 2 hileras	33.92	35.35	34.57	40.0	43.90	187.74	37.55 b
0.25 m entre plantas, 1 hilera	24.27	26.90	25.67	38.90	40.62	156.36	31.27 c
0.50 m entre plantas, 1 hilera	45.40	56.95	55.60	57.60	54.10	269.65	53.93 a
	103.59	119.20	115.84	136.50	138.62		

acrg

0177

EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE TOMATE CON VARIAS DOSIS DE NITROGENO Y FOSFORO, CON TRES TRATAMIENTOS ADICIONALES DE POTASIO *

Felipe de J. Chinchilla **

RESUMEN

El tomate en El Salvador una de las principales hortalizas cultivadas y de mayor importancia económica ya que representa una fuente de ingresos para el pequeño y mediano agricultor , presta además una valiosa utilidad en la dieta alimenticia y en la industria. Sin embargo, la producción nacional no es suficiente para abastecer la demanda interna existente y es por esta razón que grandes cantidades son importadas, así en el año 1976, se importaron 4,360,282 kilogramos valorados en 468.362 colones.

Por lo antes mencionado es importante realizar trabajos encaminados a la obtención de altas producciónes y buena calidad del producto. En el presente ensayo, se probaron cinco diferentes niveles de N y P agregando a los niveles medios de nitrógeno y fósforo tres adicionales de potasio . Los niveles de nitrógeno empleados fueron 0, 60, 120,180 y 240 kiligramos por hectárea y los de fósforo 0, 40, 80, 120 y 160 kilogramos por hectárea. Los adicionales de potasio fueron: 50-75 y 100 kilogramos por fhectárea.

Los tratamientos se estudiaron bajo un diseño de factorial incompleto y su interpretación se realizó siguiendo la técnica del uso práctico de los Modelos discontínuos.

Del gráfico 1, se extraen las siguientes recomendaciones:

1. Para obtener el rendimiento máximo estable (20,291 kilogramos por hectárea de producto) es necesario la aplicación de fósforo y potasio en dosis de 40 y75 kilogramos por hectárea respectivamente.

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA- del 19-23 de marzo de 1979, Tegucigalpa, D.C., HONDURAS, C.A.

** Informe preliminar (Turin, Ahuachapas, El Salvador). Técnico en Fertilidad de Suelos,Depto de Suelos. CENTA.

2. Que en este suelo es el fósforo el nutrimento mas limitante, tanto que es posible obtenerse algo de mejoramiento con solo la aplicación de fósforo.

EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE TOMATE CON VARIAS DOSIS DE NITROGENO Y FOSFORO CON TRES TRATAMIENTOS ADICIONALES DE POTASIO.

INTRODUCCION

En nuestro país, el tomate es una de las principales hortalizas cultivadas y de mayor importancia económica, debido a sus cualidades nutricionales como es su valiosa utilidad en la dieta alimenticia y en la industria de pastas, jugos, salsas, etc., además representa una importante fuente de ingresos para los pequeños y medianos agricultores A pesar de esto, la producción no es suficiente para abastecer la demanda interna existente y es por esta razón que grandes cantidades son importadas, la mayoría de Guatemala. Así en el año 1976, se importaron 4,340.283 kilogramos por un valor de468.362 colones (2).

Por lo antes mencionado, se hace imperativo la necesidad de realizar trabajos encaminados a la obtención de altas producciónes, y buena calidad del producto desde este punto de vista la fertilización es de mucha importancia y como consecuencia la realización de este trabajo.

Antecedentes

En el cultivo del tomate el aspecto de fertilización muy poco se ha investigado en el país. Hildebrand y Peña (6) en marzo de 1973 realizaron un estudio de "Análisis económico de cinco hortalizas en San Andres" entre los cuales estuvo incluído el tomate. Los niveles de N estudiados fueron 262, 308, 539, 770, 816 libras por manzana utilizando como fuente el sulfato de amónio, aplicando una dosis general de 140 libras de Fósforo por manzana. La dosis que resultó mas adecuada es la de 300 libras de N por manzana.

En la circular #34 del M.A.G. (1) recomienda el uso de 7 quintales por manzana de fórmula 10-20-0 realizando la aplicación ocho días después del trasplante e incorporandolo alrededor de cada planta. Las segunda fertilización la recomienda en la floración o cuando los primeros frutos tengan un centímetro de diámetro utilizando 220 libras

por manzana de sulfato de amónio ó 140 libras por manzana de nitrato de amónio.

Recomienda una tercera fertilización únicamente si la plantación se encuentra en buen estado y cuando haya alcanzado su máxima producción la cantidad de fertilizante a aplicarse, sería igual a la segunda aplicación.

REVISION DE LITERATURA

El timate posee una alta capacidad productiva y para ello exige óptimas condiciones de humedad y un adecuado suministro de abonos.

Garnar et al enuncia tres principios fundamentales en la fertilización:

a) El N estimula el crecimiento, oscurece el color del follaje y hace las hojas mas grandes y vigorosas, el exceso embastece el producto

b) El fósforo estimula el desarrollo radical y la formación de frutas.

c) El pota sio estimula la calidad, especialmente útil en cosechas que almacenan azúcares o almidón como reserva y determina un tipo de desarrollo mas rústico.

Considerando que para el tomate debe preferirse suelos ligeramente arenosos, conviene distribuir el abono en dos aplicaciones: la primera al momento de surcar y esparcir el fertilizante en una franja ancha y profunda dentro del surco que hace el arado. Esto debe realizarseuna semana antes del trasplante y deberá incorporarse. La segunda aplicación se hará poco antes o durante la floración colocando el abono alrededor de la planta (5).

Saravia (9) expresa que la aplicación de fertilizantes debe realizarse en base a un análisis de suelo, se recomienda aplicar al momento del trasplante 400 kilogramos por metros cúbicos de fórmula 18-46-0 y luego 20-30 días después (aporco) fertilizar con 200 kilogramos por metros cúbicos de sulfato de amónio.

Casseres (4) indica que al igual que otras hortalizas, cuyo fruto es la parte utilizable, el tomate requiere una adecuada disponibilidad de fosfato en el suelo y aplicado en suficiente cantidad en la región donde las raíces puedan aprovecharlo desde el inicio del crecimiento

de la planta. El N aunque inportante para el tomate aplicado en exceso existe el riesgo de estimular un desarrollo vegetativo exhuberante.

Baseones y Rodríguez (3) encontraron que el tomate responde al fósforo y potasio pero no al nitrógeno, cuando se usaron dosis superiores a los 30 kilogramos por hectárea de este elemento.

Rico Ballestar et al, en ensayos de campo determinaron que 50 libras de N por acre, tuvieron respuesta significativa sobre el testigo, pero entre 50 y 100 libras de N por acre no hubo significancia. El fósforo aplicado en dósis de 50 y 100 libras por acre, produje respuesta significativa sobre el testigo y entre dichos niveles. El potasio en niveles de 50 libras por acre, no tuvo respuesta pero sí fue significativo con nivel de 100 libras. Con estos mismos niveles en un suelo mas rico el testigo dió mejor respuesta que los dos niveles aplicados de nitrógeno. Los niveles de fósforo produjeron un poco mas que el testigo pero no hubo significancia y el potasio en sus dos niveles produjo igual que el testigo.

Povelich et al (8) analizando el efecto de la interacción nitrógeno-fósforo en un suelo de textura areno-limoso con bajo contenido de materia orgánica y nitrógeno aprovechable, encontró que a niveles medios de fósforo, un aumento en los dosis de N incrementa progresivamente los rendimiento. El efecto del fósforo fue significativo solamente con las dosis altas de nitrógeno.

Malcolm (7) empleando dosis de 0, 60 y 120 kilogramos por hectarea de nitrógeno, fósforo y potasio aplicados en combinaciones diferentes concluyeron que estos elementos influyen en el crecimiento y rendimiento del tomate, la respuesta fue mayor con 60 kilogramos de N por hectárea; además las plantas con fósforo crecieron mas rápido en sus inicios; pero aplicaciones superiores a 60 kilogramos por hectárea disminuyeron los rendimiento.

Wight et al, en ensayos de campo bajo riego no encontraron significancia entre diferentes niveles de nitrógeno sobre la producción, madurez y otros factores de calidad del tomate.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se instaló en el Cantón, El Jobo, municipio de Turin, en el departamento de Ahuchapán, durante el período julio a diciembre de 1978. Esta localidad esta situada a 680 metros sobre el nivel del

mar, el promedio de lluvia anual fue de 1600 milimétros, la temperatura promedio de 26°C 1/

La clasificación taxonómica del suelo en estudio es Cuadro 1. Las características físico-químicas del suelo son: Textura franco arcillosa, pH 5.7 contenido bajo de nitrógeno (-35 ppm), bajo un fósforo (4) alto en potasio (270) y un contenido medio (2.9% de materia orgánica Cuadro 2.

Se utilizó la variedad Roma que es una planta de tamaño mediano, crecimiento determinado, carne un poco gruesa, sin cavidades internas y con una maduración promedio de 68 días.

Como se utilizó la siembra de trasplante, el semillero se preparó levantando la era de diez metros de largo por un metro de ancho y una altura de 0.20 metros sobre el nivel del suelo,, luego se mezcla arena de rio-suelo y materia orgánica en proporción de 1-1-1, se esterilizó tres días antes de la siembra con una libra de bromuro de metilo.

Despues de germinado el semillero, se semetió a un programa de aspersiones semanales para el control de plagas y enfermedades del semillero utilizando una mezcla ratacional de Lannate (3 gramos por galón de agua), Sevin (12 gramos por galón) Dithane M-45 (12 gramos) y Difolatan (12 gramos). las plantulas estuvieron listas para el trasplante a los 22 días de sembrado el semillero.

Preparación del área experimental

El terreno se preparó realizando dos pasos cruzados de rastras, luego se niveló y se surco dejandolo listo para el trasplante . Al finalizar el primer paso de rastra se aplicaron 150 libras por manzana de Volatón granulado al 2.5% para controlar insectos del suelo.

Antes de realizar el surcado se tomaron muestras de suelo, cuyas características físico-químicos se presentan en Cuadro 2.

1/ Datos tomados de las meses de julio a diciembre

Diseño y Arreglo experimental

Se usó un factorial incompleto compuesto de 14 tratamientos mas 3 adicionales de potasio, replicados tres veces, los tratamientos de potasio fueron aplicados con las dósis medias de nitrógeno y fósforo Cuadro 3.

El tamaño de la parcela experimental fue de 3.6 por cuatro metros cada una representaba una tratamiento diferente.

El distanciamiento de siembra utilizado fue de 0.90 metros entre hileras y 0.40 metros entre plantas, lo que representa una población de 27,777 plantas por hectárea.

Cada parcela consistió en cuatro hileras habiéndose cosechado las plantas de las hileras centrales. Los factores de variación fueron nitrógeno y fósforo cada uno con cinco niveles. Se incluyó el potasio como adicional con tres niveles. Cuadro....

Las fuentes que suplieron los nutrientes fueron: sulfato de amónio (20.5% de N), superfosfato simple (20% Fósforo) y Cloruro de potasio (60% de potasio).

Los niveles se aplicaron en la sigueinte forma: La dosis de nitrógeno se dividió en dos partes, la primera se aplicó ocho días después del traxplante y la segunda, treinta dias de la primera, ésta coincide con la práctica del aporco. Ambas aplicaciones fueron incorporados . La dosis de fósforo y pota sio se aplicó totalmente en la primera aplicación.

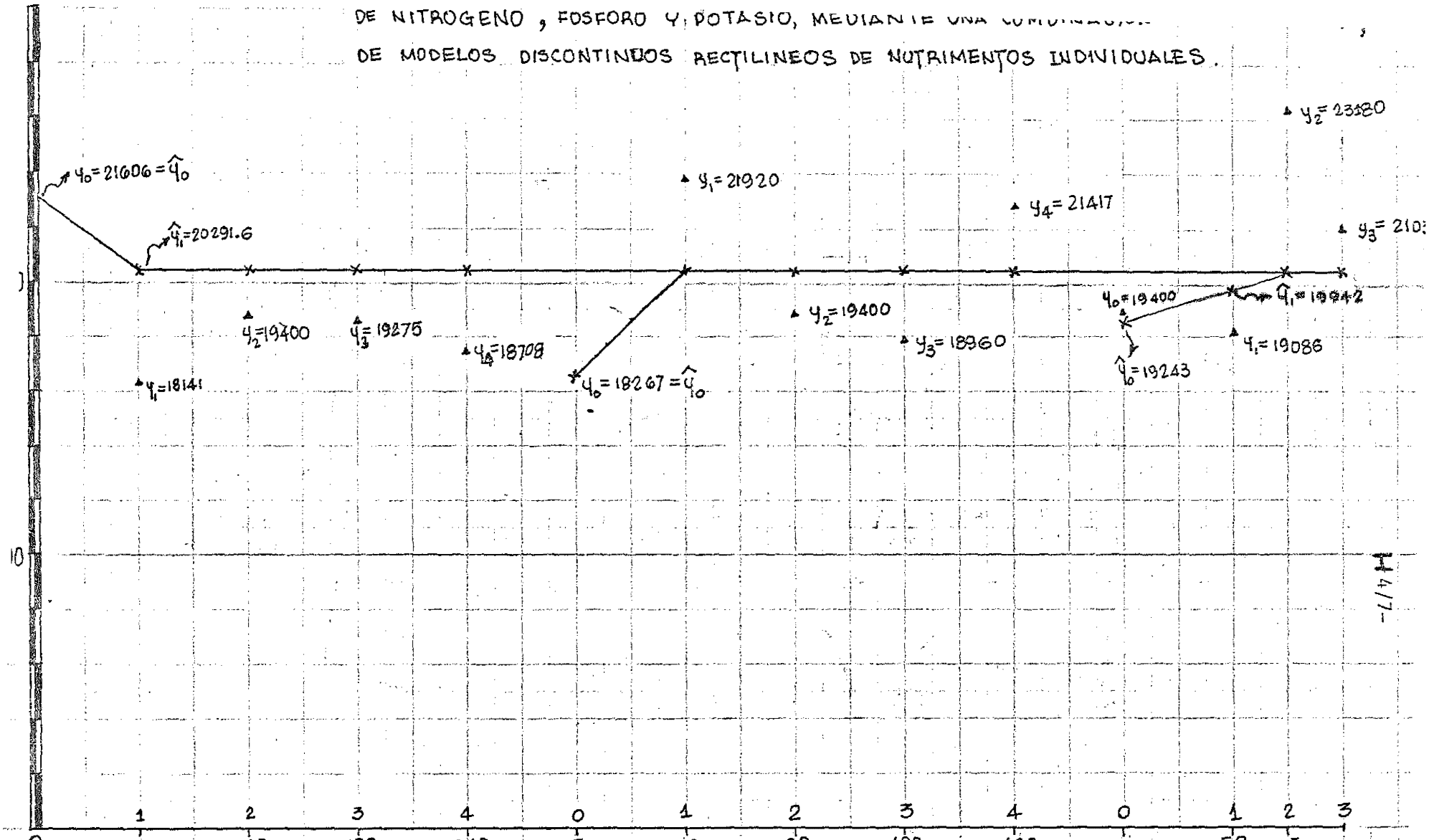
Durante el ciclo vegetativo del cultivo y para evitar contacto de las plantas con el suelo se utilizó el tutoreado con alambre y se colocaron tres líneas, además se hizo la poda de las hojas inferiores.

El experimento se sometió a un programa preventivo de aspersiones para el control de plagas y enfermedades propias del cultivo. Los productos utilizados fueron Tamarón 600 (8 cc por galón) Lannate)5 gr por galón), Dithane M-45 (12 gramos por galón) y Antracol (12 gramos por galón), como adherente se utilizó Tritón (4 cc por galón) .

El control de malezas se realizó con herbicida utilizando Sencor (1 libra por manzana).

DE NITROGENO , FOSFORO Y POTASIO, MEDIANTE UNA COMBINACIÓN...

DE MODELOS DISCONTINUOS RECTILINEOS DE NUTRIMENTOS INDIVIDUALES.



H4/7-

Toma de datos

El número de Cortes fueron 17, realizando dos cortes por semana, comenzando 60 días aproximadamente después del trasplante. Los datos se tomaron de las plantas cosechadas de las dos hileras centrales de cada tratamiento y fueron:

a) Recuento de plantas existentes cada 15 días
b) Número de plantas cosechadas en parcela útil
c) Número de frutas cosechados en parcela útil
d) Peso de las frutos cosechados en parcela útil de cada tratamiento.

Los datos de rendimiento fueron analizados usando la técnica de los modelos discontínuos. (30)

Cuadro 1. Evaluación del rendimiento de tomate con varias dosis de n nitrógeno y fósforo y tres adicionales de potasio.

Clasificación taxonómica

Orden : Molisoll
Suborden: Ustoll
Gran grupo: Argiustoll Udico
Familia: Arcilloso mezclado isoper térmico

Cuadro 2. Características físico-químicas del suelo en estudio

N	P	K	Ca	Mg.	pH	Textura	M.O.
	ppm		Meq/100gr de suelo				%
- 35	bajo	4.0	270	9.88	3.28	5.7	Franco	2.89
	bajo	alto					Medio

Cuadro 3. Niveles de elemento aplicados.

Nitrógeno	Fósforo	Potasio (K_2O)
No. = 0	Po. = 0 Kg/Ha	Ko. = 0 Kg/Ha
N_1 = 60	P_1 = 40	K_1 = 50
N_2 = 120	P_2 = 80	K_2 = 75
N_3 = 180	P_3 = 120	K_3 = 100
N_4 = 240	P_4 = 160	

Cuadro 4. Datos de rendimiento Kg/Ha.

Código	Kg/Ha	Código	Kg/Ha.
Yno.	21606	Xno.	0
Yn1.	18141	Xn1	60
Yn2.	19400	Xn2	120
Yn3	19275	Xn3	180
Yn4	18708	Xn4	240

Código	Kg/Ha	Código	Kg/Ha
YPo	18267	XPo	0
YP_1	21920	XP_1	40
YP_2	19400	XP_2	80
YP_3	18960	XP_3	120
YP_4	21417	XP_4	160

Código	Kg/Ha	Código	Kg/Ha
YKo	19400	XKo	0
YK_1	19086	XK_1	50
YK_2	23180	XK_2	75
YK_3	21039	XK_3	100

Cálculo de la meseta provisional de rendimiento

Tratamientos		Rendimiento Kg/Ha
1.	NoPo	16377*
2.	No	21606*
3.	N_1	18141
4.	N_2P_2	19400
5.	N_3	19275
6.	N_4	18708
7.	Po	18267*
8.	P_1	21920
9.	P_3	18960
10.	P_4	21417
11.	N_1P_1	18519
12.	N_3P_2	18330
13.	N_3P_3	23369
14.	N_4P_3	22739
15.	$N_2P_2K_1$	19086
16.	$N_2P_2K_3$	23180
17.	$N_2P_2K_3$	21039

$284083/14 = \bar{X}_{14}=$
Meseta provisional
$20291.64 \pm (.25) = 5072.91$
15218.73 --- 25364.55
rango de diferencias no significativos

* Rendimientos eliminados

RESULTADOS Y DISCUSION

La interpretación de los nutrientes múltiplos de la respuesta a N-P-K para esta categoría suelo-cultivo se presenta en la gráfica 1. se puede observar que el rendimiento máximo estable requiere solamente dos nutrimentos.

El fósforo es el nutrimento mas limitante en este suelo tanto que parece posible obtenersalgo de mejoramiento con tan solo la aplicación de fósforo para este suelo es particular .

El nitrógeno se observó que no hubo diferencia significativa entre los diferentes niveles de nitrógeno sobre la producción, resultados similares reporta Wight et al ( ) y Rico Ballester et al ( ) este comportamiento es debido probablemente a que el suelo posee un contenido medio de materia orgánica y a un posible arrastre del fertilizante nitrogenado hacia el tratamiento testigo, ocasionando por las fuertes lluvias que hubieron durante el desarrollo del cultivo.

El efecto del potasio se manifiesta con la aplicación del nivel N_2 y $_PP_2$ de nitrógeno y fósforo respectivamente produjo el mejor rendimiento .

RECOMENDACIONES

Del gráfico adjunto se extraen cuatro opeiones para las recomendaciones de aplicación de Fertilizante N- P_2O_5 - K_2O

1.	Para el rendimiento máximo estable	0-40-75 Kg/Ha
2.	Para el potasio al mínimo :	0-20-0
3.	Para el fósforo al mínimo:	nada
4.	Para el nitrógeno al mínimo:	nada

Es necesario continuar con esta investigación para corroborar los niveles de fertilización aquí encontrados especialmente a lo que a nitrógeno se refiere. Es necesario establecer si el contenido de la materia orgánica es el responsable de la no respuesta a nitrógeno.

BIBLIOGRAFIA

ANONIMO. S.A. El cultivo del tomate. D.G.I.A. MAG, Santa Tecla, El Salvador, C.A. Circular No.84. pp9-10

ANUARIO DE ESTADISTICAS AGROPECUARIAS. 1975/76 MAG. El Salvador,C.A.

BASCONES 1. et al 1964. Respuesta a los fertilizantes en tomate y repollo en los valles de Aragua Proc.Amer.Hart. Soc.Caribean Región 8:15-20

CASSERES E. 1966 Producción de Hortalizas. Editorial IICA. Perú.

GATTONI, J.A. 1962. El cultivo del atomate. Agricultura en El Salvador. 3:(5-6) pp.36

HILDEBRAND, P. y PEÑA E. 1973. Análisis económico de Fertilización en cinco hortalizas en San Andres. El Salvador, C.A. 47 p.

MALCOLM, J.L. 1959. Effect of N, P and K fertilizer on fruit yield and composition of tomato leaves. J. Agric. Food chem 7:415-418

POVELICH et al . 1965 The effect of manure and fertilizer in the wer-- tein negw.Israel J. Agrc. Res. 15:65-72.Compendiado en Hort.Abstr 35 (4) : 8037

SARAVIA J.H. 1974 Guía para el cultivo del tomate. Santa Tecla. CENTA Circular 104. 22pp.

WALKER J.L. y BEJARANO W. Uso práctico de los modelos discontínuos para interpretación rápida de la respuesta de cultivos a la aplicación de fertilizantes , Turrialba, Costa Rica. CATIE. 1978. 84 p.

6178

ESTABLECIMIENTO DE LA CURVA DE ABSORCION DE NUTRIENTES (N, P, K, Ca y Mg) EN EL CULTIVO DE TOMATE *

Oscar Duarte **
Ana Vilma Herrera ***
Alfredo Montes ****

COMPENDIO

El ensayo se realizó en el lote Las Treinta de la Estación Experimental de San Andrés. La siembra se efectuó el 27 de julio de 1978 (época lluviosa). Se empleó el cultivar Hope # 1. Previo análisis del suelo, se abonó con 2 dosis (0-0-0 y 200-100-100), las cuales resultaron ser los tratamientos que fueron dispuestos en bloques al azar con tres repeticiones. La dimensión de la parcela fue de 20 m de largo por 3 m de ancho, conteniendo cada una tres hileras de plantas distanciadas 0.50 m entre plantas. El campo se muestreó cada 15 días en los cuatro primeros muestreos y cada ocho días para los restantes muestreos, tomando 3 plantas por tratamiento y por muestreo. Se analizó los nutrientes en raíz, tallo, hojas y frutos. Los resultados indican que Nitrógeno, Potasio, Fósforo y Magnesio, son demandados por la planta desde el inicio.

Se recomienda fertilizar a la siembra o al trasplante con N-P-K y Mg para complementarlo antes de la floración con segunda dosis de Nitrógeno y Calcio.

La dosis de fertilización debe tener en cuenta el grado de fertilidad del suelo y las condiciones de clima.

---

* Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, del 19 al 23 de marzo de 1979.

** Ing. Agrónomo, CENTA-MAG, El Salvador
*** Químico Analista, CENTA-MAG, El Salvador
**** PhD. Asesor de CENTA, contrato AID-Florida

INTRODUCCION

El comportamiento de las plantas como todo organismo viviente, depende de su potencial genético y del ambiente que la rodea. Las condiciones ambientales influyen directamente en el metabolismo. Así se ha encontrado que plantas de tomate cultivadas bajo régimen de alta temperatura (35°C día y 25°C noche) presentaron mayor contenido de Nitrógeno, que plantas cultivadas a temperaturas de 22°C (día) y 18°C (noche). Así se ha llegado a recomendar para zonas de temperaturas altas, un elevado abastecimiento de Nitrógeno (1). Por otro lado el exceso de Nitrógeno puede reducir el Número de racimos por planta (3). El análisis foliar como método para determinar el estado nutricional de la planta no es una medida completa, ya que existe una alta variación entre los diferentes muestreos, aún del mismo tratamiento (5). Análisis de savia en plantas de tomate tomada en diferentes estados de crecimiento demostró que el contenido de Nitrógeno decrecía a partir de la diferenciación de la yema floral. Asimismo, el contenido de Potasio decreció gradualmente hasta el momento de la fecundación, para iniciar posteriormente un incremento durante la formación del fruto (8). En El caso del Fósforo, este elemento decreció ligeramente a partir de la formación de organos florales para aumentar a su máximo durante la maduración (2)

La absorción del Nitrógeno y el Potasio ocurre durante los primeros 12 días, mientras que el Fósforo es absorvido uniformemente durante todo el período de cultivo (4).

Un claro conocimiento de la absorción de nutrientes durante el ciclo de vida de la planta, será una guía que sumará a la información obtenida del análisis de suelo, permitirá realizar una fertilización adecuada y oportuna.

Es así que el objetivo de este trabajo consiste en determinar los requerimientos en N, P, K, Ca y Mg, por la planta de tomate durante su crecimiento y desarrollo.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el lote denominado Las Treinta de la Estación Experimental de San Andrés. La siembra se efectuó el 27 de julio de 1978, empleándose el cultivar Hope # 1. El suelo fue muestreado para su análisis antes de la siembra, empleándose dos dosis de abonamiento: 0-0-0 y 200-100-100. Las parcelas comprendían 3 hileras separadas en surcos 1 m entre sí y 0.50 m entre plantas, el largo de la parcela era de 20 m. Los tratamientos fueron dispuestos en bloques al azar con 3 repeticiones. El campo se muestreó cada 15 días para los cuatro primeros muestreos y cada 8 días para los cuatro últimos muestreos.

En cada muestreo se tomaron 3 plantas por tratamiento analizándose por separado, raíces, tallos, hojas y frutos. La forma de abonamiento fue fraccionada en el Nitrógeno, aplicándose la mitad de la dosis conjuntamente con la dosis completa de Fósforo y Potasio al momento de la siembra a unos 2.5 - 5 cm bajo las plantas. La dosis restante se aplicó a los 45 días cuando la planta se encontraba en floración. En ambos casos la fertilización fue localizada.

Procedimiento para determinar acumulación de materia seca y extracción de los elementos minerales

Con este objeto se hicieron muestreos periódicos cada 15 días a partir del trasplante hasta el cuarto muestreo. Posteriormente se hicieron 4 muestreos cada 8 días.

Cuadro 1. Relación de muestreos y número de análisis

Muestreos	Edad de la planta (días)	N° de plantas muestreadas	Parte de la planta analizada	Cantidad de análisis	N° de Muestras
1°	40	99	R-T-H	64	8
2°	35	102	R-T-H	152	19
3°	50	96	R-T-H	184	23
4°	65	30	R-T-H	240	30
5°	73	120	R-T-H-F	320	40
6°	81	120	R-T-H-F	320	40
7°	89	120	R-T-H-F	320	40
8°	98	120	R-T-H-F	320	40
TOTALES		807		1,920	240

DISCUSION DE RESULTADOS

Absorción de Nitrógeno (Figura 1):

La planta presentó una mayor demanda de Nitrógeno en las raíces hasta el momento de iniciarse la floración, a partir de la cual muestra una tendencia a decrecer. El tratamiento con alto Nitrógeno presentó mayor absorción del elemento como se observa en la Fig. 1-D

En el caso del tallo, el comportamiento del Nitrógeno es similar para ambas dosis, mostrándose en el momento de la floración, una mayor depresión en las parcelas no fertilizadas para después normalizarse su demanda durante la maduración (Fig. 1-C).

Las hojas presentan tres niveles altos de Nitrógeno, justamente antes de la floración, fructificación y maduración en el tratamiento de dosis altas. Para el caso del tratamiento de no fertilización, la demanda de Nitrógeno ocurre sólo a la maduración (Fig. 1-B)

En los frutos el comportamiento de absorción de Nitrógeno es similar para ambos tratamientos, siendo ligeramente más alta para el tratamiento A (con fertilización) (Fig. 1-A).

Los resultados muestran que el comportamiento de la planta de tomate bajo las condiciones del ensayo, requiere de dos momentos de aplicación de abonamiento nitrogenado. Uno inmediatamente a la siembra o trasplante y el segundo antes de iniciarse la fecundación de la flor (cuaje).

Absorción de Fósforo:

La absorción de Fósforo se presenta para raíces, tallos y hojas bastante similar, no existiendo diferencia entre las dos dosis de fertilización. Principalmente debido al nivel de fertilidad del suelo, donde se ubicó el ensayo. Se recomienda abonar a la siembra por la lenta disponibilidad del Fósforo. La planta de tomate como lo muestra la Fig. 2, tiene dos fases en su ciclo de crecimiento donde los requerimientos de Fósforo son grandes. Una fase ocurre al estado de planta joven, antes de la aparición de los órganos reproductivos (30 primeros días) y la segunda fase comprendida en la etapa de desarrollo del fruto y formación de la semilla.

Absorción de Potasio:

La Fig. 3, nos muestra que la mayor demanda de Potasio ocurre en la primera etapa de crecimiento, siendo las raíces las que acumulan en mayor cantidad este elemento. Esto es explicable, ya que una de las funciones principales del Potasio, es la de facilitar la traslocación de productos resultante de fotosíntesis, manteniendo un alto nivel de actividad metabólica. Además el Potasio forma parte de las auxinas, compuesto altamente requerido por las plantas y que se encuentra especialmente en las zonas de crecimiento (tejidos meristemáticos). Durante la maduración hay mayor demanda de Potasio por los frutos produciendo una fuerte caída en la concentración de este elemento en las hojas. Igualmente raíz y tallo sufren una disminución.

Absorción de Calcio:

La demanda de Calcio se observa al inicio de la fructificación, alcanzando su máximo en las hojas durante la maduración. En suelos deficientes en Calcio conviene hacer abonamientos con Calcio al momento de la floración. Aplicación foliar con Sulfato de Calcio reduce la pudrición apical del fruto.

Absorción de Magnesio:

De acuerdo con los resultados, Fig. 5, la demanda de Magnesio ocurre durante la primera etapa de crecimiento y en la formación y maduración del fruto.

RECOMENDACIONES

Con los resultados de este ensayo preliminar se puede adelantar, que la época de fertilización en tomate para la zona y época donde se efectuó el ensayo, debe hacerse de la siguiente manera: Fósforo y una parte de la dosis calculada de Nitrógeno, ponerla en la preparación del terreno o durante la siembra o trasplante. La segunda parte del Nitrógeno aplicarlo al inicio de la floración. Calcio debe de aplicarse si es necesario hasta antes de la floración. Magnesio a la siembra.

BIBLIOGRAFIA:

1. ABDALLA, A. A. y VERKERK, K. Temperature and nitrogen nutrition in relation to flowering and fruiting in tomatoes. Neth. J. Agric. Sci. 18: 111-115. (Univ. Khartoum, Sudán). (original no consultado; compendiado en Soil and Fertilizers. 1970. 33 (6): 5025.

2. ANONIMO. El camino hacia cosechas óptimas. Verkaufsgemeinschaft Deustscher Kaliwerke G.M.B.H. N° 4. 00. 12. 1963.

3. ANONIMO. The mineral fertilizing of tomatoes. Program. Agric. Bologna, 13: 328-329. (Original no consultado; compendiado en Hort. Abst. 1967, 37 (4):7153.

4. BALLON, T. y VELARDE, G. Ritmo de absorción N, P, K, Ca y Mg y otras observaciones fisiológicas en una variedad de tomate en la zona baja del valle de Ica. Univ. Nac. Sn. Luis Gonzaga. Ica. 1970. Ica-Perú. Tesis.

5. BARROAH, S. y ZAMAN, A. A. (1964). NPK trial on tomato. Response to NPK fertilizer, at different levels on growth yield and ascorbic acid content of tomato. Indian J. Agro. 9, 268-272. (Assam Agric. Coll Jorhat). (Original no consultado; compendiado en Soil and fertilizers, 1965. 28(5): 3596.

6. CADAHIA, C. y HERNANDO, V. Variaciones del contenido mineral de las tomateras durante el ciclo de cultivo. (Variations in the mineral content of tomato plant during growth cycle). An. Edaf. Agrobiol., 24: 669-681. 1965.

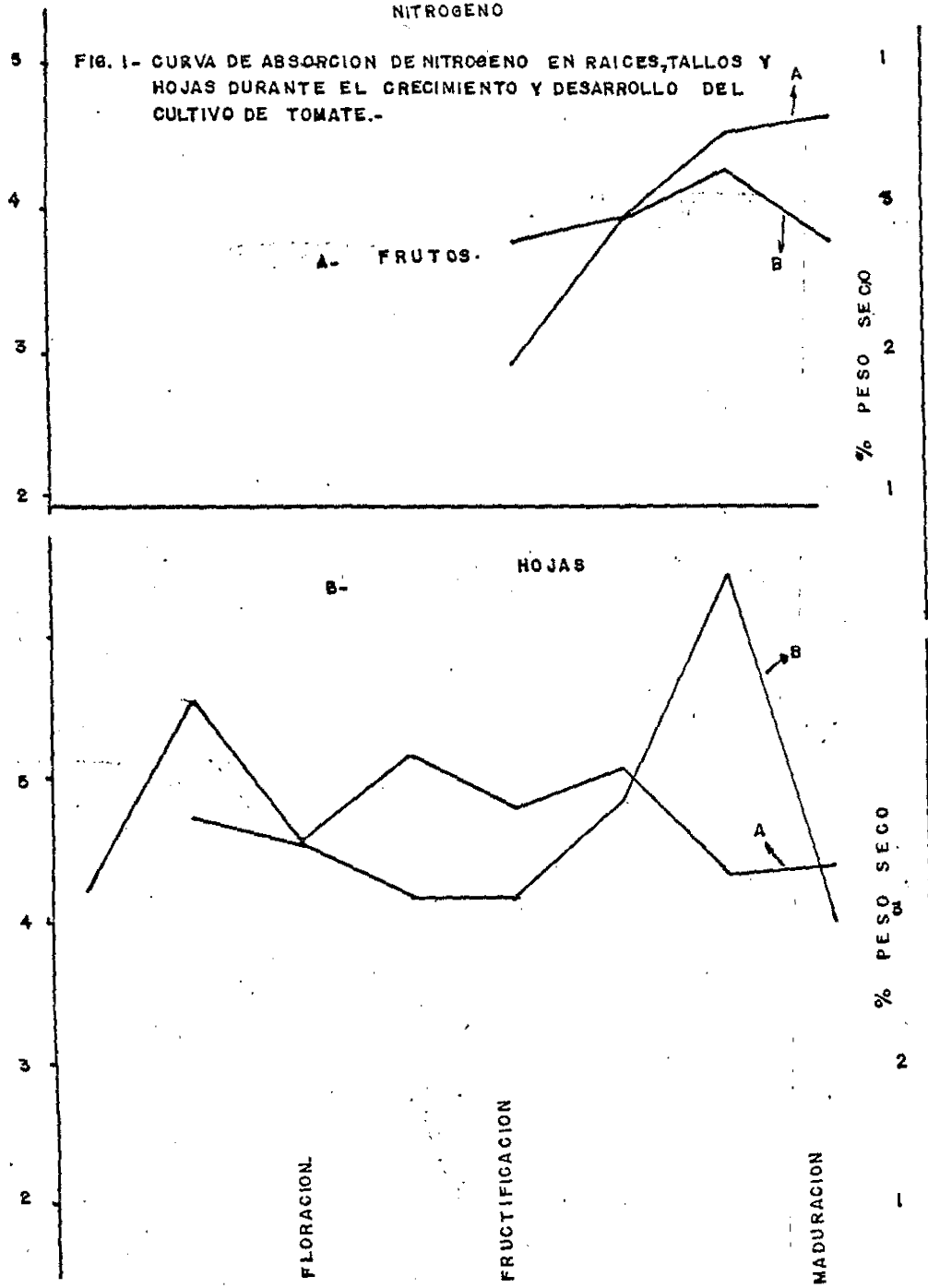
7. KNOTT, J.E. Handbook for vegetable growers. New York. John Wiley & Sons. pag. 58. 1967.

8. LOCASCIO, S.J., WARREN, G.F. y WILCOX, G.E.. The effect of phosphorus placement on uptake of phosphorus and growth of direct seeded tomatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 76: 503-514.

/nbf.

NITROGENO

FIG. 1- CURVA DE ABSORCION DE NITROGENO EN RAICES, TALLOS Y HOJAS DURANTE EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL CULTIVO DE TOMATE.-



C - TALLOS

D - RAICES

FLORACION

FRUCTIFICACION

MADURACION

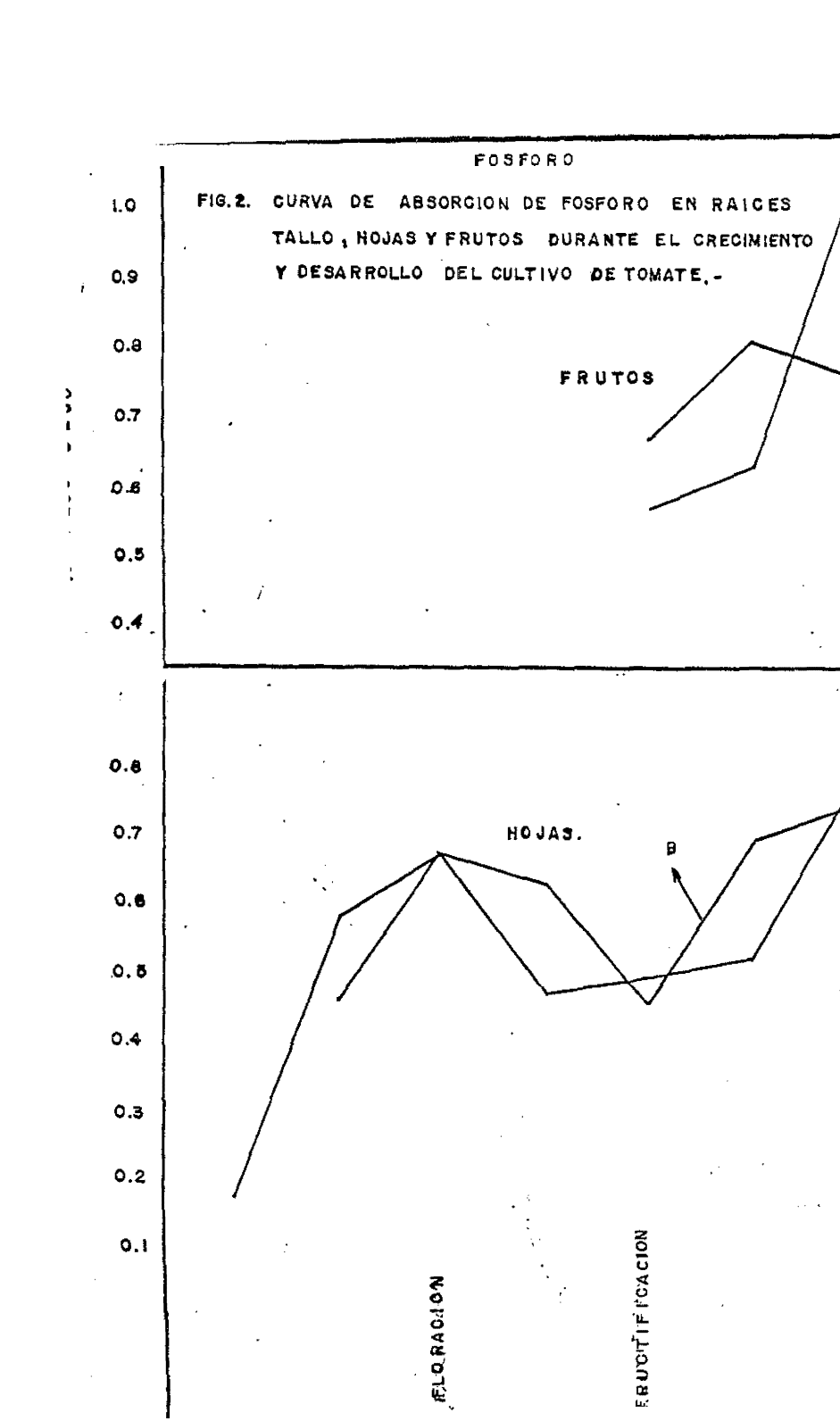


FIG. 2. CURVA DE ABSORCION DE FOSFORO EN RAICES TALLO, HOJAS Y FRUTOS DURANTE EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL CULTIVO DE TOMATE.-

TALLOS
A
B
% PESO SECO
0.6
0.4
0.3
0.2
0.1
RAICES
FLORACION
FRUCTIFICACION
MADURACION
ADURACION

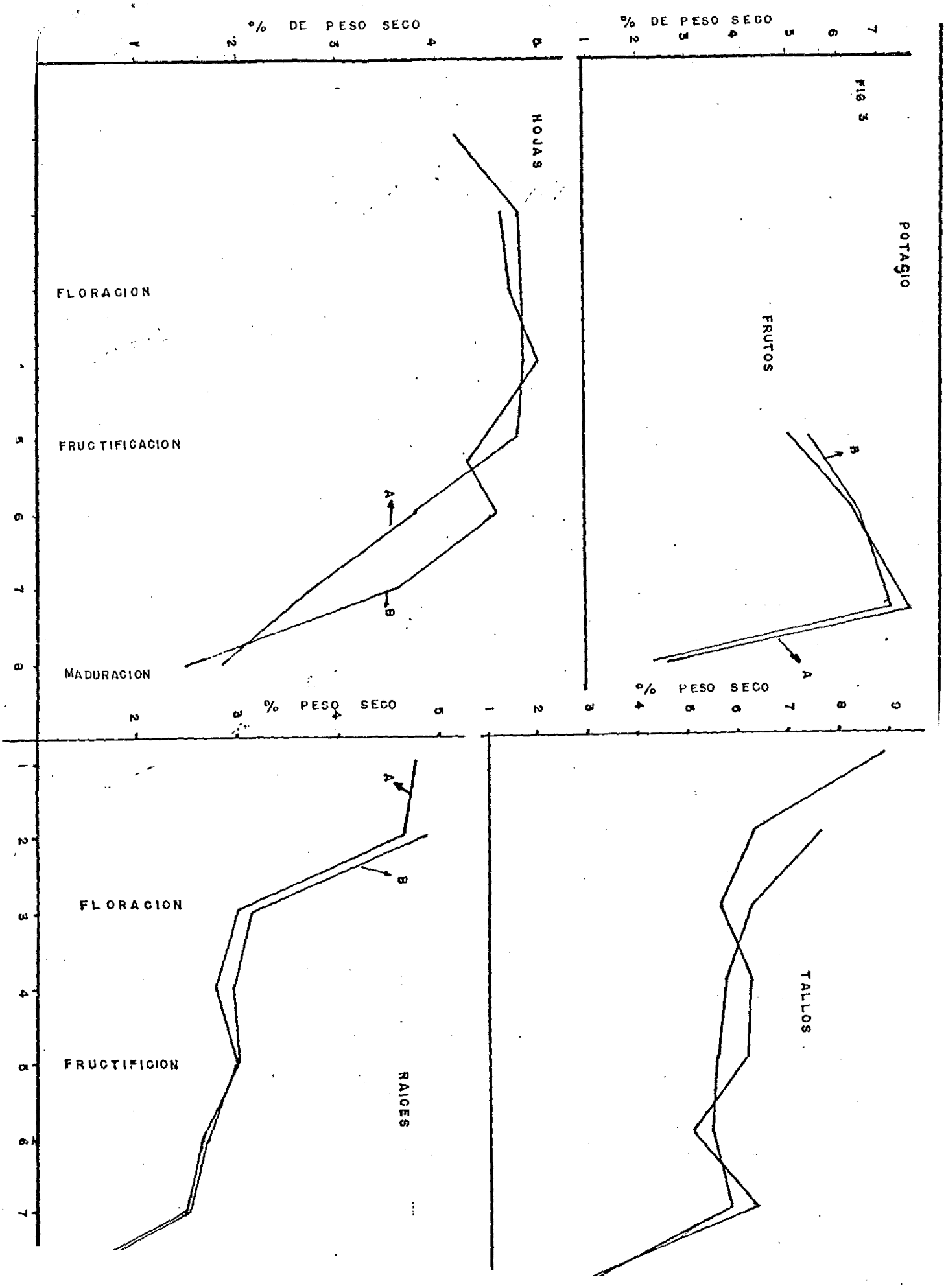

% DE PESO SECO
HOJAS
FLORACION
FRUCTIFICACION
MADURACION
A
B
% DE PESO SECO
FRUTOS
POTASIO
A
B
% PESO SECO
RAICES
FLORACION
FRUCTIFICION
A
B
% PESO SECO
TALLOS

FIG 3

FIG. 4.

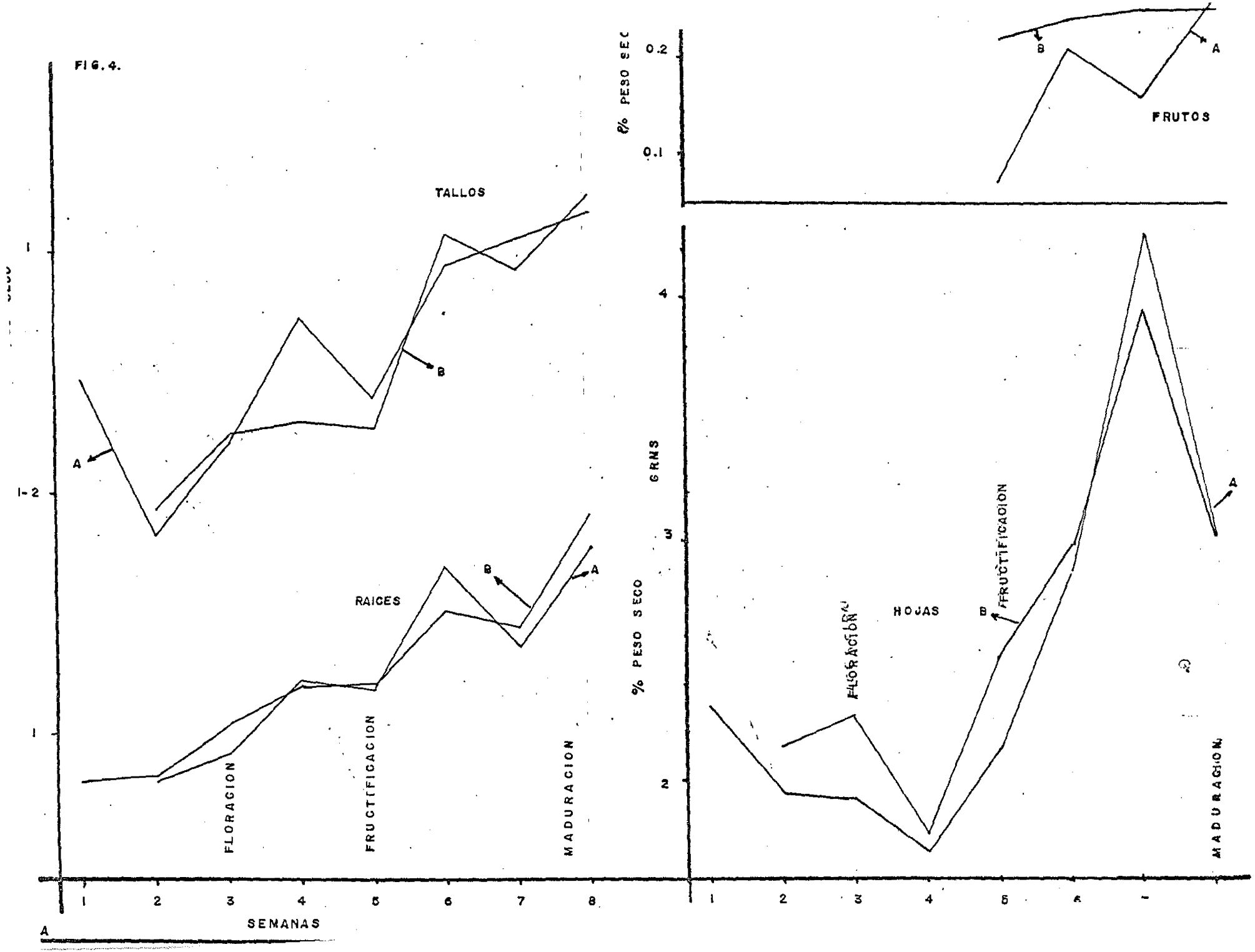
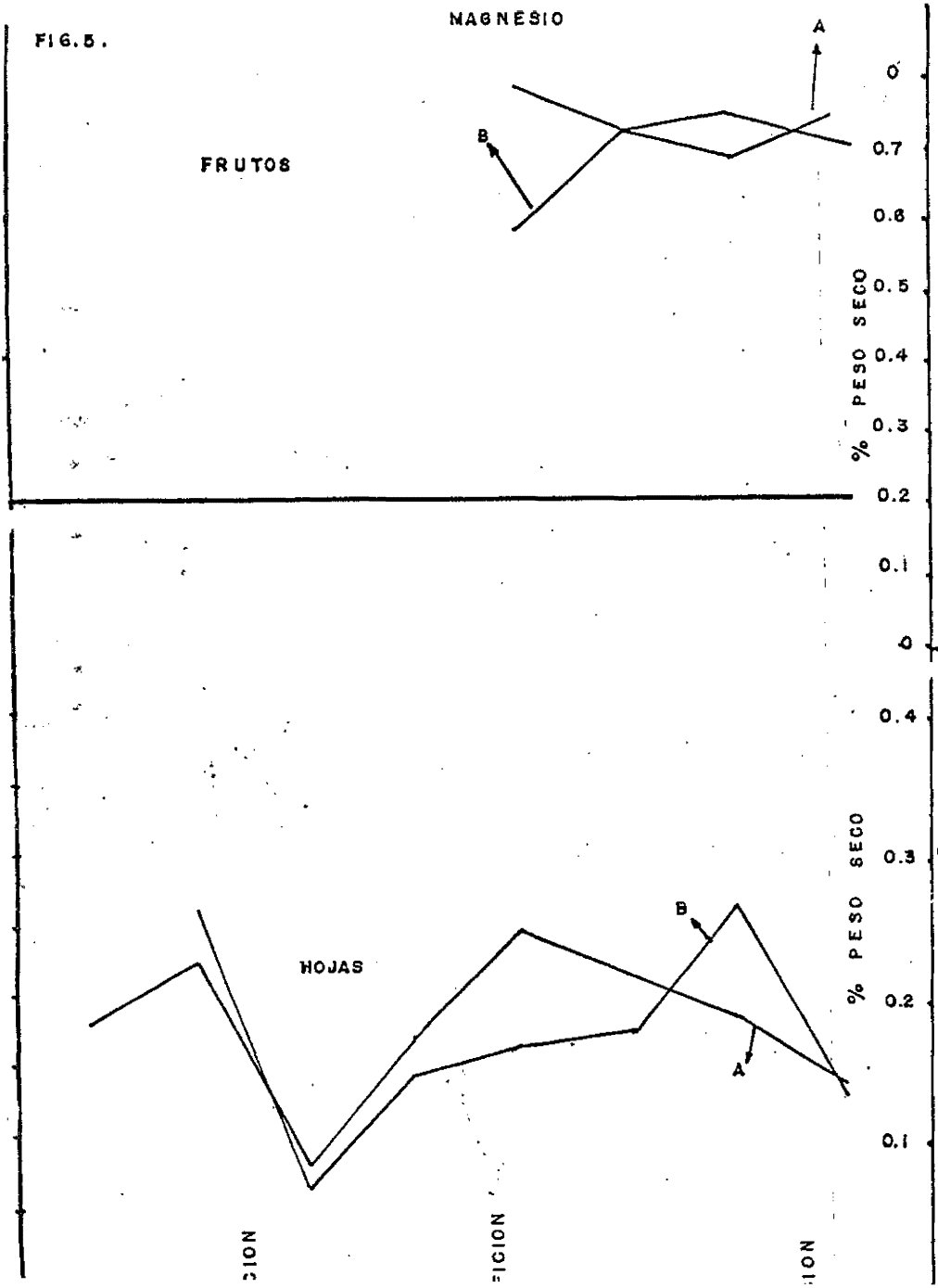

TALLOS
RAICES
FRUTOS
HOJAS
A
B
FLORACION
FRUCTIFICACION
MADURACION
SEMANAS
% PESO SECO
GRNS
1
2
3
4
5
6
7
8
0.1
0.2

FIG.5.


MAGNESIO
FRUTOS
A
B
0
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
% PESO SECO
HOJAS
B
A
0.4
0.3
0.2
0.1
% PESO SECO

TALLOS

RAICES

O RACION

CTI FICACION

RACION

6179

COMPARATIVO DE CULTIVARES DE CHILE DULCE (Capsicum annuum) EN LA EPOCA LLUVIOSA*

Carlos Arturo Tobar Palomo**
Rodolfo Pérez Godínez
Alfredo Montes

COMPENDIO

En la Estación Experimental de San Andrés se llevó a cabo un ensayo comparativo de 88 cultivares de chile dulce durante la época lluviosa de 1978 con el objeto de encontrar cultivares que produzcan buenos rendimientos en esta época. Los cultivares se compararon en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y para la evaluación estadística se tomaron datos de peso y número de frutos.

Los mejores cultivares fueron XP-2030 y Agronómico #8 (25.65 y 16.90 toneladas métricas por hectárea).

HAES 76P-45 fue el mejor entre los que presentan frutos de tipo campana y a continuación le siguen HAES 76P-60 y Selección California Wonder S1.

INTRODUCCION

Las importaciones de chile dulce aumentan anualmente en El Salvador, debido a que es una hortaliza muy solicitada por la diversidad de formas en que se puede consumir. Desde 1972 a 1976 (4) se importaron 12,8000 quintales de chile dulce por un valor de ₡121,709.00.

La importación es debida a que el cultivo de chile dulce está limitado a una época del año (período seco), por el desconocimiento de cultivares que presenten resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades y que ofrezcan buen rendimiento. Esta razón origina una gran disminución en las áreas de siembra dedicadas a este cultivo, primordialmnete durante la época lluviosa.

El cultivar Yolo Wonder fue el más vendido 1/ cuando Mortensen

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, del 19 al 23 de marzo de 1979.

** Técnico en Hortalizas, Auxiliar Técnico y Ph D. Asesor de CENTA, Contrato AID/FLORIDA, CENTA/MAG, El Salvador.

1/ información no publicada, tomada del archivo del Depto. de Fitotecnia

inició las introducciones de cultivares de chile dulce en El Salvador durante el año de 1959; este cultivar es muy popular en el país y se encuentra muy difundido (6) y también se recomienda en Brasil (2) e Islas del Pacífico (5).

California Wonder es un cultivar introducido que se siembra en El Salvador (6) y es recomendado en las Islas del Pacífico (5).

Los cultivares Keystone Resistent Giant #3, Yolo Wonder L., Yolo Wonder A y Mercury han sobresalido por sus cualidades para consumo fresco en Cagua, Venezuela (3); All Big, Cascadura y Cascadura Ike da son recomendados en Brasil (2); Early Cal Wonder, Ace de Takii y New Ace en las Islas del Pacífico (5) y Ruby King y Ace de Takii en la República de Sychelles (1).

En ensayos realizados en El Salvador durante la época lluviosa de 1976 (7) sobresalieron los cultivares Israel (18.12 Tm/Ha), New Ace, Bell Boy, Israel #2 y NN-82.

En El Salvador se busca cultivares que den un mayor número de cosechas, especialmente en el período lluvioso (época difícil para el cultivo). Generalmente los cultivares introducidos (6) dan dos cosechas como máximo.

Encontrar cultivares que produzcan buenos rendimientos en la época lluviosa son los objetivos del presente trabajo.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fue realizado en la Estación Experimental de San Andrés, Departamento de La Libertad que se encuentra a 460 m s.n.m. y cuyas características meteorológicas se detallan en el cuadro 1.

El ensayo se llevó a cabo durante la época lluviosa de 1978, se inició con la siembra del semillero el 24 de mayo, haciéndose el 27 de octubre la última cosecha. En total se obtuvieron 9 cosechas.

Los cultivares evaluados fueron 88 de los cuales 8 eran híbridos y 80 de polinización libre.

Se evaluaron los cultivares bajo el diseño estadístico de bloques al azar con tres repeticiones. Las parcelas útiles medían 6.0 m de largo y 0.80 m de ancho. Por la limitada semilla disponible y la baja germinación 25 cultivares fueron evaluados en parcelas de observación.

Los cultivares se clasificaron de acuerdo a la altura de planta tomadas en ensayos anteriores: a) de porte bajo (entre 0.40-0.50 m) y b) de porte medio (entre 0.50-1.0 m). Las plantas de porte bajo se colocaron en doble hilera en la parcela y una sola hilera en

las de porte medio. El distanciamiento entre plantas fue de 0.50 metros. Para la evaluación estadística se tomaron datos de peso y número de fruto, que carecían de daños de sol, plagas y enfermedades y carentes de deformaciones.

DISCUSION DE RESULTADOS

Cuadro 2. Peso de frutos por parcela útil.

El cultivar XP-2030 que presenta frutos tipo semi-cénico alargado fue superior al resto con un mayor rendimiento. Los cultivares HAES 76P-45 y HAES 76P-60 que presentan frutos tipo campana resultaron iguales en rendimiento al cultivar Agronómico # 8 de frutos del mismo tipo que P 2030!

Cuadro 3. Número de frutos por parcela útil

El cultivar XP=2030 fue major al resto de cultivares con un mayor número de fruto por área y el cultivar HAES 76P-45 resultó igual al Agronómico #8. El número de frutos es una característica importante, ya que la comercialización de los frutos de chile dulce en el país también se hace por unidad.

Cuadro 4. Peso promedio de frutos por planta

Los cultivares Agronómico #8 y XP 2030 resultaron iguales y superiores al resto con un mayor rendimiento por planta. Los cultivares Selección California Wonder S1 y HAES 76P-45 que producen frutos tipo campaña resultaron igual al cultivar XP-2030.

Cuadro 5. Número promedio de frutos por planta

El cultivar Agronómico #8 fue superior al resco con un número mayor de frutos por planta. Los cultivares Selección California Wonder S1 y HAES 76P-45 son iguales al cultivar XP-2030.

Cuadro 6. Características de los mejores cultivares en la época lluviosa de 1978.

Las características evaluadas en el cuadro 6 permiten tener una mejor apreciación de cada uno de los cultivares ensayados. Así la información que nos dá el hábito de crecimiento, permitirá establecer el distanciamiento o densidad de siembra más conveniente. El tipo de fruto servirá para la selección con relación al mercado y el color del fruto en la aceptación de los consumidores.

RECOMENDACIONES

1. Los mejores cultivares fueron XP-2030 y Agronómico #8 en la época lluviosa de 1978 que tuvo 1593.4 mm de precipitación durante los meses que abarcó el ciclo de la planta.
2. HAES 76P-45 fue el mejor entre los cultivares que presentan frutos de tipo campana seguido de HAES 76P-60 y Selección California Wonder S1.
3. Algunos cultivares procedentes de Puerto Rico muestran buenos resultados en la época lluviosa, pero tienen la desventaja de que sus frutos son verde claro que disminuye la aceptación entre los consumidores.

4. Los cultivares introducidos usados actualmente en el país, materiales criollos e híbridos no presentaron buenos resultados en esta época.

5. Los cultivares Florida VR-2, Selección 200, HAES 76P-66 e Israel #2 deben ser incluidos en futuros ensayos comparativos, ya que ofrecieron buenos resultados en las parcelas de observación.

BIBLIOGRAFIA

1. ADAM, CLIFF S. 1977. Vegetable cultivars recommended for Seychelles. In Mayaguez Institue of Tropical Agriculture. Vegetables for the hot humid tropics. No. 2 (2):53-58.

2. BRASIL, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria. 1976. Sistema de producao para pimentao. Circular 126, pp 7-13.

3. CAGUA, Estación Experimental. 1974. Variedades de Pimentón. Venezuela. Noticias Agrícolas. Vol. III (10):37-40.

4. DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA. Anuario de Estadísticas Agropecuarias. 1976-1977. San Salvador, 1978. Edición #16, pp. 63-66.

5. LAMBERT, MICHEL. 1977. List of recommended vegetable varieties in the Pacific Islands. In Mayaguez Institute of Tropical Agriculture. Vegetable for the hot, humid tropics No. 2 pp. 51-52.

6. MONTENEGRO H., W.S.; SARAVIA, J.M. y CRESPIN, J.E. 1971. Proyecto de producción de hortalizas. ISIC/FAO. Proyecto de diversificación agrícola en El Salvador, No. 803. pp. 33-35.

7. TORAR PALOMO, C.A. y PEREZ GODINEZ, R. 1978. Introducción y evaluación de cultivares de chile dulce durante la época lluviosa y seca en El Salvador. In Reunión PCCMCA. 24a. El Salvador, 11 p.

Cuadro 1

Mes	Temperatura °C. Máxima	Mínima	Cantidad de lluvia (mm)	Luz Solar Horas/día
Mayo	34.96	19.67	147.8	6.58
Junio	33.12	20.0	228.8	7.48
Julio	32.43	18.97	461.5	7.22
Agosto	33.37	19.56	296.1	7.30
Septiembre	31.96	19.43	337.0	4.84
Octubre	31.99	18.68	122.2	5.66

Cuadro 2 - Cultivares de chile dulce. Peso de frutos por parcela útil (Kg)
San Andrés. Epoca lluviosa

No. entrada	Cultivar	R-1	R-2	R-3		$\bar{X}$	Duncan (0.05)
118	XP 2030	12.0	13.19	11.81	37.0	12.33	a
80(1)	Agronómico #8	8.49	6.25	9.65	24.39	8.13	b
88(1)	Avelar 342948 S4	6.08	7.98	5.74	19.80	6.60	b
43(1)	HAES 76P-45	6.75	7.03	5.10	18.88	6.26	b
84(1)	Avelar 342948 S2-1	4.51	8.55	5.32	18.38	6.12	b
45(1)	HAES 76P-60	3.93	5.82	6.82	16.57	5.52	b
47(1)	Pimiento Blanco 75(S2) Mass B S2	3.67	10.17	1.50	15.34	5.11	b
39(1)	HAES 74P-23	5.57	6.75	2.35	14.67	4.89	b
52(1)	Israel	4.37	9.63	0.47	14.47	4.82	b
48(1)	Pimiento Blanco 74-55 Mass A S2	5.47	6.2	2.65	14.32	4.77	b
65(1)	Selección California Wonder S1	5.32	2.65	4.67	12.64	4.21	
65(1)	Selección California Wonder S2	4.94	3.03	4.07	12.04	4.01	
113	Golden Bell (F1)	1.60	6.64	3.37	11.61	3.87	
115	All Big	0.96	4.36	3.97	9.29	3.09	
44(1)	HAES 76P-55	3.0	3.73	2.50	9.23	3.07	
48(1)	Pimiento Blanco 74-55 Mass A	2.89	4.12	2.14	9.15	3.05	
		79.55	106.10	72.13	257.78		

En este cuadro se presentan los cultivares con un rendimiento promedio mayor a 3.0 kilogramos por parcela útil.

acrg

Cuadro 3 - Cultivares de chile dulce. Número de frutos por parcela útil. San Andrés. Epoca lluviosa

No. entrada	Cultivar	R-I	R-II	R-III		$\bar{X}$	Duncan (0.05)
118	XP 2030	286	278	260	824	274	a
80(1)	Agronómico #8	200	163	238	601	200	b
84(1)	Avelar 342948 S2-1	156	250	158	564	188	b
88(1)	Avelar 342946 S4	146	189	120	457	152	b
48(1)	Pimiento Blanco 74-55 Mass A S2	175	178	90	443	147	b
39(1)	HAES 74P-23	144	196	94	433	144	b
43(1)	HAES 76P-45	121	186	97	404	134	b
47(1)	Pimiento Blanco 75(S2) Mass B S2	108	224	44	376	125	b
52(1)	Israel	104	222	7	333	111	
48(1)	Pimiento Blanco 74-55 Mass A	101	146	79	326	108	
45(1)	HAES 76P-60	79	119	120	318	106	
65(1)	Selección California Wonder S2	123	87	105	315	105	
		1745	2237	1412	5394		

En este cuadro solamente se presentan los cultivares con un promedio mayor a 100 frutos por parcela útil.

acrg

Cuadro 4 - Cultivares de chile dulce. Peso promedio de frutos por planta (Kg.). San Andrés. Epoca lluviosa

No. entrada	Cultivar	R-I	R-II	R-III		$\bar{X}$		
80(I)	Agronómico #8	0.85	0.69	0.88	2.42	0.81	a	
118	XP 2030	0.63	0.69	0.59	1.91	0.64	a	b
65(I)	Selección California Wonder S1	0.76	0.29	0.52	1.57	0.52		b
47(I)	Pimiento Blanco 75(S2) Mass B S2	0.28	0.73	0.17	1.18	0.39		b
65(I)	Selección California Wonder S2	0.45	0.30	0.41	1.16	0.39		b
84(I)	Avelar 342948 S2-1	0.21	0.53	0.35	1.09	0.36		b
43(I)	HAES 76P-45	0.35	0.39	0.32	1.06	0.35		b
90(I)	Avelar 342948 S4-1	0.37	0.10	0.57	1.04	0.35		b
52(I)	Israel	0.35	0.46	0.23	1.04	0.35		b
39(I)	HAES 74P-23	0.33	0.37	0.29	0.99	0.33		b
48(I)	Pimiento Blanco 74-55 Mass A	0.21	0.46	0.28	0.95	0.32		
1	Agronómico 10-G	0.43	0.15	0.35	0.93	0.31		
88(I)	Avelar 342948 S4	0.24	0.38	0.29	0.91	0.30		
		5.46	5.54	5.25	16.25			

En este cuadro se presentan los cultivares con un peso promedio de frutos superior a 0.3 kilogramos

acrg

Cuadro 5 - Cultivares de chile dulce. Número promedio de frutos por planta. San Andrés. Epoca lluviosa.

No. entrada	Cultivar	R-I	R-II	R-III		$\bar{X}$	Duncan (0.05)
80(I)	Agronómico #8	20	18	22	60	20	a
118	XP-2030	15	15	13	43	14	b
84(I)	Avelar 342948 S2-1	7	16	11	34	11	b
48(I)	Pimiento Blanco 74-55 Mass A	7	16	10	33	11	b
65(I)	Selección California Wonder S1	15	7	11	33	11	b
71(I)	Criollo Río Lempa	4	11	18	33	11	b
65(I)	Selección California Wonder S2	11	9	10	30	10	b
47(I)	Pimiento Blanco 75(S2) Mass B S2	8	16	5	29	10	b
39(I)	HAES 74P-23	6	11	9	28	9	b
1	Agronómico 10-G	12	6	9	27	9	b
48(I)	Pimiento Blanco 74-55 Mass A S2	10	10	7	27	9	b
43(I)	HAES 76P-45	6	10	6	22	7	b
48(I)	Pimiento Blanco 74-55 Mass A S3	6	6	10	22	7	b
88(I)	Avelar 342948 S4	6	9	7	22	7	b
90(I)	Avelar 342948 S4-1	9	2	11	22	7	b
35	Selección 3 de P. R.	4	11	6	21	7	b
18(I)	Shepherd	6	6	9	21	7	b
		154	179	174	507		

En este cuadro se presentan los cultivares con un número promedio igual o mayor a siete frutos por planta

acrg

Cuadro 6 Caracteríticas de los mejores cultivares en la época lluviosa de 1978, San Andrés.

# Entrada	Cultivar	Procedencia	Parte de Planta	Ton Métrica/ ha.	Tipo de fruto	Color de fruto
35	Selec. 3 de P.R. Pimiento blanco 75 (S_2)	U. de P.R. Rio Piedras	Bajo	3.02	Alargado	VC.
47 (I)	Mass B S_2 Pimiento blanco 74-55	Est. Agr. Exp. P.R.	Bajo	10.63	Cónico	VC
48(I)	Mass A. Pimiento blanco 74-55	" " "	"	6.34	"	VC
48 (I)	Mass A. S_2 Pimiento blanco 74-55	" " "	"	9.92	"	Verde
48 (I)	Mass A S_3	" " "	"	5.20	"	VC
39 (I)	HAES 74 P-23	Hawaii Agr. Exp. Stat	"	10.17	"	Verde
43 (I)	HAES 76P-45	" "	"	13.08	Campa	Verde
44 (I)	HAES 76P-55	" "	"	6.41	"	V.Osc.
45 (I)	HAES 76P-60	" "	"	11.48	"	V.Osc.
52 (I)	Istael	Misión de Israel	"	10.50	Cónico Corto	V.semi claro
84 (I)	Ovelar 342948 S_2-1	Germoplasm Lab. U.S.D.A.	"	13.58	Cónico	V.Osc.
88 (I)	" " S_4	" "	"	14.62	"	Verde
115	All Big	Peto Seed	"	6.45	"	Verde
118	XP 2030	Asgrow	Medio	25.65	S-Conico alargado	verde oscuro
1	Agronómico 10-G	Coop. Agr. de Cotia Brasil	Medio	5.93	Cónico	Verde oscuro
80 (I)	Agronómico #8	Germoplasm Lab. U.S.D.A.	Medio	16.91	S-Conico alargado	Verde oscuro
65 (I)	Selec. California Wonder S_1	Misión de Israel	Medio	8.76	Campana	verde
65 (I)	Selec. California Wonder S_2	"	"	8.34	Cónico	Verde
18 (I)	Shepherd	Stakes Seeds	"	2.45	C.Alargado	Verde
90 (I)	Avelar 342948 S_4-1	Germoplasm Lab. U.S.D.A.	"	4.82	Alarg.	Verde
71(I)	Criollo R.Lempa	Criollo	"	2.89	Cónico	Verde
113	Golden Bell (F_1)	Peto Seed	Bajo	8.05	Cilínd.	V.Osc.

Cuadro 7. Cultivares evaluados en parcelas de observación con un rendimiento mayor a 3.0 Kg por parcela útil.

#Entra	Cultivar	Procedencia	Kg/Parcela útil	Ton.Métrica	Tipo de fruto	Color de fruto
49(I)	Blanco de P.R.	U. de P.R. Rio Piedras	12.01	24.98	Cónico alarg	V.Cl.
49	" "	" " "	10.27	21.36	Cónico alarg.	V. Cl.
28(I)	Florida VR-2	Florida Foundation	6.81	14.16	Campana	V. Osc.
35(I)	Selec.3 de P.R.	U. de P.R. Rio Brasil	5.13	10.67	Cónico Alarg.	V. Cl.
9(I)	Selección 200	" " "	4.64	9.65	Cónico Alarg.	Verde
46(I)	HAES 76P-66	Hawaii Agr. Exp. Stat	4.18	8.69	Campana	V.Osc.
51(I)	Israel #2	Misión de Israel	4.12	8.57	Cónico corto	V.Semi claro
50(I)	Selec.2 de P.R.	U. de P.R. Rio Brasil	3.75	7.80	Cónico Alarg.	V.Cl.

6180

ENSAYO COMPARATIVO DE SIETE CULTIVARES"+ DE LECHUGA (PERIODO LLUVIOSO SECO)

Oscar Duarte ++
Alfredo Montes
Joaquín Gómez
Mauricio Valencia

INTRODUCCION

La lechuga es una de las hortalizas de gran demanda en El Salvador y su abastecimiento se realiza a través de las importaciones. Así tenemos que en el período comprendido de 1966 a 1974 se importó un promedio anual de 15,668 quintales con un valor promedio de ₡72,166 colones(1).

El avance logrado por el mejoramiento genético, ponen a disposición cultivares que pueden cultivarse a temperaturas muy por encima de las tradicionalmente recomendadas en el cultivo de lechuga (15- 18ºC).(7).

La población consumidora de esta hortaliza prefiere en primer lugar la de tipo de lechuga de hoja crespa y que forma cabeza (arrepollada). Los tipos de lechuga se caracterizan por el color y forma de las hojas (más o menos apretada o abierta) precocidad y adaptación (5).

Comparada con otras hortalizas, la lechuga es una fuente de minerales y vitaminas, tales como: Ca, Fe y posee un bajo contenido de vitamina "A", proteínas, ácido ascórbico, tiamina, roboflavina y niacina (6).

Durante el período de 1944 a 1948 se estudiaron 20 cultivares sobresaliendo en San Andrés: Romaine 26, White Paris, Kilgore Mommoth e Imperial 847 (2)

En relación a cultivares tipo arrepollados, la Great Lakes y la Cornell 456 y en el tipo de hoja, la May King y la Big Boston, tienen la cualidad de permanecer más tiempo sin deteriorarse después que han llegado al punto de recolección (3)

+ Presentado en la XXV, Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, Marzo de 1979. 19-23.

++Técnico encargado del Programa de Hortalizas, Depto. de Fitotecnia, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. MAG. El Salvador. C.A.

Hasta 1952 los ensayos demostraron que el cultivar Great Lakes sigue en primer lugar en producción y resistencia a enfermedades y plagas (4).

La necesidad de desarrollar el cultivo de lechuga a fin de satisfacer la demanda del país en este producto, ha motivado a reanudar los ensayos de investigación en este cultivo. Cultivares resistentes a temperatura altas (20-30ºC) han sido seleccionados para estudiar su comportamiento en la zona central de El Salvador.

MATERIAL Y METODOS

Siete cultivares de lechuga fueron trasplantados el 13 de noviembre de 1978, en el campo experimental de San Andrés. Los cultivares seleccionados fueron los siguientes: Resistant (16); Mesa (17); Minetto (21); G.L. 659-404 (2); Fulton 20; Rigoletto (13) y Brasil 48 (14); los cuales fueron dispuestos en un diseño de bloques completos randomizados con tres repeticiones.

La parcela fue de un surco de 5 m. de largo distanciados 1 m. entre parcelas. El cultivo se llevó normalmente, realizándose las labores acostumbradas. Las condiciones del clima durante la época que se realizó el ensayo están sumarizados en el informe metereológico adjunto.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos con los cultivares ensayados, demuestran la factibilidad de poder obtener cultivos rentables de lechuga cuya calidad sea competitiva con la lechuga importada.

En el cuadro (1) que expresa el número de cabezas cosechadas por cultivar, se puede observar que los cultivares Brasil 48 y Rigoletto fueron los que presentaron mayor número de lechugas cosechadas aunque pertenecen al grupo de lechugas que no forman cabeza (solo forman una roseta de hojas). Igualmente en el grupo de lechugas de cabeza, el cultivar Resistent alcanzó un buen número de cabezas cosechadas.

Observando las características de calidad evaluadas (cuadro 2) los cultivares Rigoletto, Brasil 48 y Resistent mostraron ser 8 - días más precoces a cosecha. Con relación al tamaño de la cabeza, como era de esperarse, los cultivares Mesa y G.L.659-404 fueron los que sobresalieron.

RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar probando de los cultivares en otras épocas, lo mismo que realizar estudios de densidad de siembra de acuerdo con el cultivar. Los cultivares Fulton y Minetto podrían sembrarse con éxito en la zona de Zapotitán en siembra de noviembre.

Cuadro 1. Efecto del tratamiento en el número de cabezas comerciales cosechadas.

Cultivar	R.No.	I	II	III	$\bar{X}$	
Resistent	16	18	19	19	56	a
Mesa	17	4	2	2	8	b
Minetto	21	12	15	17	44	a
G.L.659-404	2	6	2	2	10	b
Fulton	20	14	18	15	47	a
Rigoletto	13	20	18	15	53	a
Brasil 48	14	18	20	19	57	a

Cuadro 2. Características de calidad evaluadas

CULTIVAR	No. R.	Días a cosecha	Nº de cabezas	Peso X cabeza	Diam. Prom.	Consist.
Mesa	17	40	18	0.710	16.5	SD
Minetto	21	40	19	0.430	14.5	D
G.L.659-404	2	40	18	0.740	20.0	D
Resistent	16	32	19	0.110	19.8	D
Fulton	20	40	20	0.400	12.0	D
Rigoletto	13	32	20	0.070	20.0	Roseta
Brasil 48	14	32	20	0.080	20.0	Roseta

SD=semidura,
D =dura
B =buena

BIBLIOGRAFIA

1. ANUARIO ESTADISTICO. MAG. El Salvador 1974/75.

2. CENTRO NACIONAL de Agricultura MAG. El Salvador 1944-48 Inf. Anual p-42.

3. _____,1948 Inf. Anual p-50

4. _____.1952 Ing. Anual -p-109

5. GARCIA R, A. 1952. Horticultura Edit. Salvat p 276

6. MONTES, A y HOLLE, M. 1970. Descripción de algunos cultivos hortícolas U.N.A. La Molina.

7. MORTENSEN, E. y BULLARD, E. 1971. Horticultura Tropical y Sub tropical, 2ª Ed. Centro Regional de Ayuda Técnica p-93.

rcz.-

6181

ENSAYO DE DENSIDADES DE SIEMBRA EN REPOLLO (CVS. KK-CROSS Y KY-CROSS)*

O. Duarte y A. Montes**

COMPENDIO

En la Estación Experimental de San Andrés, en julio 20, 1978, se instaló un ensayo de repollo empleándose dos cultivares KK-Cross y KY-Cross y tres densidades de siembra (40x40 cm; 50x50 cm; 100x 40 cm).

Los tratamientos fueron dispuestos en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. A los 60 días de sembrado se efectuó la cosecha, evaluándose número y peso de cabezas comerciales.

Los resultados muestran que el cultivar KK-Cross fue superior en rendimiento al cultivar KY-Cross.

La densidad (40x40) rindió mayor número de cabezas. Las densidades probadas no afectan el peso promedio por cabeza para el cultivar KK-Cross.

INTRODUCCION

El repollo es una de las hortalizas de consumo fresco que tiene gran demanda en El Salvador razón por la cual se le dedican esfuerzos en el Programa de Investigación de CENTA.

Las siembras se efectúan mayormente durante la época seca, de noviembre a abril. De acuerdo con los datos disponibles, en 1972 se sembraban alrededor de 130 hectáreas de repollo en el país(4). Montalvo (5) informa que el rendimiento promedio es de 15 tons. métricas por hectárea. Para 1970-1971 las importaciones alcazaron la cifra de 8,095 tons. métricas con un valor de ₡498,240(3).

En Guatemala las distancias de siembra más usadas son de 60 a 90 cm entre surcos y 30 a 45 cms. entre plantas.

---

* Presentado en la XXV, Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, Marzo de 1979. 19-23.

** Ing. Agrónomo, CENTA (MAG), El Salvador y PHD asesor de CENTA, Contrato AID/Florida, El Salvador, C.A.

Saxena et al (5) obtuvo buenos resultados con el KK Cross en Guyana, cuando en siembra de verano la producción mercadeable de O-S Cross (21.2 Tons/Ha. fue 21% más baja que la del KK Cross, 26.9 Tons/Ha.)

La baja producción del O-S Cross según informa, se debía a una reducción del 16% en la formación de cabezas mercadeables y a la susceptibilidad de esta variedad a la pudrición negra (causada por (Xanthomonas campestris) en Guyana. La enfermedad, no afectó al cultivar KK Cross. En El Salvado se puede observar en siembras durante época lluviosa, que la variedad KY Cross presenta alta suecptibilidad al daño de mildew polvoriento (causado por Seudo peronospora cubensis) y a la pudrición negra. No sucede lo mismo con el KK Cross.

Jordán (4) informó que la producción de repollo comercial aumentó al reducir la distancia entre hileras de 2 a 1½ pies (61 a 46 cms.) resultando a la vez una leve reducción en el peso promedio de las cabezas.

Vélez F. y Duarte O. (1) en un estudio sobre densidad de siembra efectuado en El Salvador, observaron que la producción aumentó en línea directa con la reducción del distanciamiento y aumento de población por unidad de área. Concluyeron, además de que el híbrido K-K Cross sembrado a la distancia de 0.4 x 0.45 y 0,5 x 0.45 puede aumentar la producción en forma considerable cuando se comparen con los tradicionales usados en El Salvador.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se instaló en la Estación Experimental de San Andrés el 20 de julio de 1978, empleándose dos cultivares, KK Cross (6) y KY Cross y tres densidades de siembra, 40x40 cms, 50x50 cm, y 100 x 40 cms., tres hileras (62,500; 40,000, 75,000 plantas/Ha. respectivamente). Los tratamientos fueron dispuestos en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. El 20 de septiembre de 1978, a los 60 días de sembrado se efectuó la cosecha evaluándose número y peso de cabezas comerciales. El cultivo fue llevado en forma normal controlándose efectivamente las plagas y enfermedades.

RESULTADOS

Número de cabezas comerciales por parcela:

Observando los resultados presentados en el cuadro 1, se aprecia claramente, que en todas las densidades el cultivar KK-Cross superó en rendimiento al cultivar KY-Cross, siendo la densidad de 40 cm.x 40cm. la que rindió significativamente mayor número de cabezas.

Peso de cabezas comerciales:

Igualmente en esta característica, el cultivar KK-Cross ocupó el primer lugar superando al otro cultivar en todas las densidades ensayadas. En ambos cultivares la mejor densidad fue de 40 cm. x 40 cm.

Efecto de la densidad en el peso promedio por cabeza:

El cuadro 3 nos muestra que las densidades probadas no afectan el peso promedio por cabeza en el cultivar KK-Cross, no sucediendo lo mismo con el cultivar KY-Cross, cuyo peso promedio se ve afectado por la mayor densidad (40 cm. x 40 cm.).

Cuadro 1. Efecto de la densidad de siembra en el rendimiento expresado en número de cabezas comerciales por parcela.

TRATAMIENTOS	I	II	III	IV		X	
KK-Cross (40 x 40)	24	21	20	14	79	19.7	a
KK-Cross (50 x 50)	7	17	12	16	52	13.0	b
KK-Cross (100 x 40)	9	11	8	12	40	10.0	bc
KY-Cross (40 x 40)	5	7	1	11	24	6.0	bc
KY-Cross (50 x 50)	5	8	1	5	19	4.7	c
KY-Cross (100 x 40)	6	9	2	2	19	4.7	c
	56	73	44	60	233		

+ Duncan 0.01

Cuadro 2. Efecto de la densidad de siembra en el rendimiento dado en peso de cabezas comerciales.

TRATAMIENTOS	I	II	III	IV		X	
KK-Cross (40 x 40)	32.0	28.2	25.4	30.1	116.6	29.15	a
KK-Cross (50 x 50)	11.9	26.2	19.3	24.4	81.8	20.45	b
KK-Cross (100 x 40)	18.6	16.3	14.5	17.8	67.2	16.80	b
KY-Cross (40 x 40)	6.2	8.8	0.8	13.8	29.6	7.40	c
KY-Cross (50 x 50)	7.0	10.8	1.4	7.2	26.4	6.60	c
KY-Cross (100 x 40)	8.2	12.0	2.7	2.1	25.0	6.25	c
	83.9	102.3	64.1	95.6	346.6		

Cuadro 3. Efecto de la densidad en el peso promedio por cabeza

TRATAMIENTOS	I	II	III	IV		$\bar{X}$	
KK-Cross (100 x 40)	2.[illegible]	1.4	1.8	1.4	6.6	1.65	a
KK-Cross (50 x 50)	1.7	1.5	1.6	1.5	6.3	1.57	a
KY-Cross (40 x 40)	1.3	1.3	1.2	2.1	5.9	1.47	a
KY-Cross (50 x 50)	1.4	1.3	1.4	1.4	5.5	1.37	a
KY-Cross (100 x 40)	1.1	1.3	1.3	1.[illegible]	4.7	1.17	ab
KY-Cross (40 x 40)	0.6	0.6	0.1	1.1	2.6	0.65	b

BIBLIOGRAFIA

1. GUDIEL, VICTOR R.M., 1974-1975. Manual Agrícola superior Nº 4 (Guatemala),.

2. JORDAN, JAIME, E, 1974. El efecto de abonamiento y distancia de siembra en la producción de repollo. Ultimos adelantos tecnológicos, e[illegible] de hortalizas, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayaguez, P.R.

3. MONTENEGRO W.S.; SARAVIA, J.H, y CRESPIN, J.E. Dic. 1971. Proyecto de producción de hortalizas. Parte agronómica, ISIC-FAO, SF/E S.

4. RAMOS CHORRO, JULIO; ESCALANTE, MAURICIO; y SARAVIA, HIGINIO. Proyecto de producción de hortalizas. Estudio de factibilidad económica, Dic. 1972.

5. MONTALVO, CARLOS A.; RUBIO, E.A. y ESCALANTE, MAURICIO. 1972. Proyecto de producción de hortalizas. MAG. E.S.

6. SAXENA, G.K. and IOCASEIO, S.J. april 1975. Effect of N, P and K rates on response of cabvage and tomato grown on a coastal clay soil of Guyana. Tropical Agriculture (Trinidad) Vol. 52, Nº 2.

7. VELEZ, F. DUARTE; O. 1976. Resultados preliminares de estudios comparativos de variedades y efectos de densidad de siembra de repollo en El Salvador. CENTA.

rcz.-

6182

RESULTADOS PRELIMINARES DE UN ENSAYO COMPARATIVO DE CULTIVARES DE REPOLLO*

Oscar Duarte*
Mauricio Valencia
Alfredo Montes

COMPENDIO

Con fecha 17 de octubre fueron trasplantados 17 cultivares de repollo en el campo experimental de San Andrés, empleándose un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Los tratamientos se dispusieron en parcelas de 5 m de largo por 1 m de ancho, empleándose 20 plantas por parcela.

Los cultivares Exp. Hybrid 6038, Léo #80, Wonder Gem y KK-Cross alcanzaron el mayor rendimiento promedio.

Los cultivares de mayor porcentaje de cabezas cosechadas fueron Wonder Gem y XP-1058.

INTRODUCCION

En CENTA, las introducciones y evaluaciones de cultivares de repollo han sido una práctica que se ha venido haciendo desde hace muchos años. En agosto de 1949 se evaluaron diez cultivares, entre los que se distinguieron Wisconsin All Season, All Head Early y Perfection Drumhead Savoy (2). En 1950, en el Centro Nacional de Agronomía, hoy CENTA, se aconsejaba sembrar en las partes altas (1000 m.s.n.m.) del país el cultivar Copenhagen Market; en alturas medias (400 m.s.n.m.) se aconsejaba sembrar los cultivares Wisconsin All Seasons, All Head Early y Perfection Drumhead Savoy. Para las zonas bajas no se recomendaba ningún cultivar porque no se había hecho pruebas (3), Bowers, J.L y Mulkey, W.A.(1) en un ensayo de 11 cultivares de repollo encontraron que los cultivares Greenback, Copenhagen Market y Bagder Market y el cultivar y el cultivar Market Topper F1. En El Salvador se empezó a trabajar con cultivares híbridos a partir de 1971; sin embargo, fue hasta el año de 1975 que se obtuvo buenos resultados con los híbridos KK-Cross y KY-Cross. Las introducciones de cultivares se incrementaron a partir del año de 1976 y se espera seguir manteniendo

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, del 19 al 23 de marzo de 1979.

** Ing.Agr., CENTA/MAG; Agrónomo, CENTA/MAG y Ph.D. Asesor de CENTA, Contrato AID/Florida. El Salvador, C.A.

esta práctica como un recurso para poder incrementar la producción de repollo en El Salvador.

MATERIALES Y METODOS

Con fecha 10 de octubre se trasplantaron 17 cultivares de repollo en el campo experimental de San Andrés, empleándose un diseño de bloques completos, randomizados con tres repeticiones. Los tratamientos fueron dispuestos en parcelas de 5 m de largo por 1 m de ancho, empleándose 20 plantas por parcela (doble hilera, 0.30 entre plantas). El cultivo se llevó normalmente y su cosecha se inició el 4 de diciembre de 1978. En la cosecha fueron evaluadas las características de cada cultivar, así como su rendimiento.

DISCUSION DE RESULTADOS

El cuadro 1 muestra las características evaluadas. En dicho cuadro se puede observar que los cultivares que ocuparon los primeros puestos en los ensayos anteriores vuelven a repetir su colocación. Así tenemos que los cultivares Exp. Hybrid 6038, Leo #80, Wonder Gem y KK-Cross alcanzaron el mayor rendimiento promedio.

Con relación al número de cabezas cosechadas, los cultivares Wonder Gem, Exp. Hybrid y XP-1058 alcanzaron los primeros puestos.

Considerando todas las características evaluadas (cuadro 2), el cultivar Wonder Gem ocupó el primer lugar, seguido de XP-105[illegible], Exp. Hybrid 6038 y Leo No. 80.

Se puede concluir que para siembras de octubre-diciembre, cualquiera de los cultivares mencionados líneas arriba superan las 40 toneladas métricas por hectárea (cuadro 1).

El cultivar Sabeuba, aunque es un poco tardío con relación al resto de cultivares ensayados, presenta una cabeza de buen tamaño. En campo comercial se podría recomender una siembra mixta con un cultivar más precoz como KK-Cross.

BIBLIOGRAFIA

1. BOWERS, J.L., MULKEY, M.A. Cabbage varieties trials. Horticultural Abstracts. Vol. 11 No. 3. 6707.

2. CENTRO NACIONAL DE AGRONOMIA, 1969. Informe Anual. pp.44.

3. ----------, 1970. Informe Anual. pp. 122

acrg

Cuadro 1 - Resultados del ensayo comparativo de 17 cultivares de repollo durante la época octubre-diciembre, 1978 El Salvador

Variedades	Reg. No.	No. cabezas evaluadas	Diámetro X	Diámetro Rango	Altura X	Altura Rango	Rendimiento Kg./Ha.	Días a cosecha	% cabezas cosechadas	Color	Forma	Procedencia
Exp. Hyb. 6038	38	58/60	14.8	14-16	17	15-17	54,000	54	96	V	O	26
Loc. #80	26	54/60	18.4	17-20	10.8	11-12.5	49,400	54	90	VC	A	37
Río Verde	45	54/60	14.3	14-14.5	13.7	13-17	39,600	58	90	VC	R	45
Express Cross 60	5	53/60	19.6	19-20	10.3	10.5-11	49,048	58	88	V	A	38
KK-Cross	6	51/60	17.7	17-19.5	13.5	12.5-15	47,000	54	85	V	A	38
Little Rock	40	36/60	11.3	10.5-12	11.7	11-16	25,200	54	60	V	R	38
AS-Cross	42	52/60	17.4	17-20	14.0	12-14	41,280	58	86	V	A	38
YR-Cross	55	48/60	17.5	15-19	11.5	11-13	46,800	54	80	V	A	38
Sabauña	54	48/60	19.4	15-24	14.4	12-17	37,600	75	80	V	A	24
Heatstart	58	48/60	11.8	11-13	13.3	15.5-16.5	32,550	54	70	V	O	2
Copenhagen	60	25/60	10.3	10-10.5	15.0	15-18	16,400	54	41	V	O	2
Early Glory1	61	26/60	12.7	11-15	13.1	12-13	27,200	54	43	V	R	2
Express	62	24/60	10.5	9-12	13.0	13-14	21,120	54	40	V	O	2
Enterprise	63	43/60	9.7	9-10	11.2	13-15	29,000	54	71	V	O	2
XP-1091	64	46/60	11.2	11-12	14.0	14.5-16	27,000	54	76	V	O	2
XP-1058	65	51/60	16.0	16-17.5	11.5	14.5-20	49,400	54	85	V	A	2
Wonder Gem	7	60/60	16.5	10.5-18.5	10.7	10-13	69,000	54	100	V	A	35

O = oval
R = redonda
A = achatada

acr-

Cuadro [illegible] - Resultado del ensayo comparativo de cultivares de repollo
Rendimiento expresado en kilogramos por cultivar

Cultivar	Reg. No.	I	II	III	Σ	Y	
Exp. Hybrid [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	22.2	81.0	27.0	a
Leo #[illegible]	[illegible]	[illegible]	21.[illegible]	22.[illegible]	74.3	24.7	a b
Wonder Gem	7	24.7	31.4	17.1	73.2	24.4	a b
KK-Cross	[illegible]	27.[illegible]	23.7	20.3	71.8	23.9	a b
AS-Cross	42	23.7	23.9	22.4	69.[illegible]	23.3	a b
XP-1058	65	23.3	19.5	21.2	64.0	21.3	a b c
YR-Cross	55	20.8	27.4	14.6	62.8	20.9	a b c
Río Verde	45	17.7	22.7	17.1	57.5	19.1	a b c d
Sabauña	54	19.5	25.9	11.3	56.6	18.8	a b c d
Express Cross 60	5	17.1	24.4	11.4	52.9	17.6	b c d e
Enterprise	63	15.6	17.4	10.7	43.7	14.5	c d e
Heatstart	59	11.3	16.0	13.5	40.8	13.6	c d e
Early Glory	61	6.1	9.9	8.5	24.5	13.5	d e
XP-1091	64	15.2	14.2	10.7	40.7	13.5	d e
Little Rock	40	16.2	16.3	5.3	37.8	12.6	d e
Copenhagen	60	16.0	7.0	6.4	29.4	9.8	
Express	62	11.7	4.0	7.2	22.9	7.6	

Fuente	Grados libertad	SS	MS	F
Total	50	2472.71		
Bloques	2	[illegible]	152.55	
Tratamientos	16	[illegible].16	113.07	10.1*
Error	32	[illegible].46	11.26	

acrg

Cuadro 3 - Resultado del ensayo comparativo de cultivares de repollo. Rendimiento expresado en número de cabezas cosechadas por parcela. (Duncan 0.01).

Cultivar	Peg. No.	I	II	III		$\bar{X}$				
Wonder Gem	7	20	20	20	60	20.0	a			
Exp. Hybrid 6038	38	20	20	18	58	19.3	a	b		
XP-1058	65	18	19	20	57	19.0	a	b		
Río Verde	45	18	20	16	54	18.0		b	c	
Leo #80	26	18	20	16	54	18.0		b	c	
Express Cross 60	5	16	20	17	53	17.6		b	c	
AS-Cross	42	18	17	17	52	17.3		b	c	
KK-Cross	6	19	17	15	51	17.0		b	c	
YR-Cross	55	19	16	13	48	16.0		b	c	
Sabauña	54	20	15	12	47	15.6		b	c	
XP-1091	64	14	19	13	46	15.3		b	c	
Heatstart	59	13	16	14	43	14.3		b	c	d
Enterprise	63	14	19	13	46	14.3			c	d
Little Rock	40	13	14	9	36	12.0				d e
Early Glory	61	6	10	10	26	8.6				d e
Express	62	14	3	7	24	8.0				e
Copenhagen	60	13	6	7	26	6.6				e

A N V A

Fuente	Grados libertad	SS	MS	F
Total	50	942.0		
Bloques	2	44.59	22.3	
Tratamientos	16	702.00	43.8	7.17*
Error	32	195.41	6.11	

acrg

Cuadro 4 - Cuadro de méritos general y en cada uno de las características evaluadas.

Cultivar	Precocidad	Rend. total/ Ha.	Peso X/ C.	% cabezas		Orden de mérito final
Express Hyb. 1000	1	2	2	[illegible]	9	[illegible]
Leo #60	1	2	2	4	[illegible]	3o.
Río Verde	2	4	3	4	13	[illegible]
Express Cross 60	2	2	2	5	11	4o.
KK-Cross	1	4	3	7	15	6o.
Little Rock	1	8	6	11	26	13o.
AS-Cross	2	4	3	6	15	6o.
YR-Cross	2	4	3	8	17	7o.
Sabauña	1	-	-	-	-	-
Heatstart	3	6	3	10	22	9o.
Copenhagen	1	9	4	13	27	12o.
Early Glory	1	6	5	12	23	11o.
Express	1	7	2	14	24	10o.
Enterprise	1	8	7	10	26	13o.
XP-1091	1	5	3	9	18	8o.
XP-1058	1	2	2	3	8	2o.
Wonder Gem	1	1	1	1	4	1o.

acrg

6183

EFECTO DE TRES NIVELES DE NITROGENO Y FOSFORO EN EL RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES DE REPOLLO.- *

(Brassica Oleracea Var. Capitata L.).-

Felipe Chinchilla **

Oscar Duarte

COMPENDIO

El repollo es una hortaliza de gran demanda entre los vegetales frescos que se consumen en El Salvador. Sin embargo las producciones obtenidas no satisfacen la demanda existente a nivel nacional por lo - que existe la necesidad de importar grandes cantidades anualmente. El presente trabajo se realizó en el Cantón Las Pampas, Tecpluca, San Vicente durante la época seca Diciembre 1977 a marzo 1978 orientado a comparar el rendimiento de 3 cultivares y determinar el nivel adecuado de nitrógeno y fósforo, para obtener un mayor rendimiento. Los tratamientos se compararon bajo un diseño de bloques al azar, en arreglo factorial, en un suelo de textura franco arenosa, pH 6.1, bajo en nitrógeno, medio 20 ppm) en fósforo, bajo (51 ppm) en potasio y bajo - (1.1% en Materia Orgánica.

Los Híbridos utilizados fueron : O-S Cross, K.K. Cross, Y.Y. Cross. Los niveles de nitrógeno empleados fueron 100, 200 y 300 Kg/Ha, los de Fósforo 60, 120 y 180 Kg/Ha. A los niveles más altos de nitrógeno y fósforo se agregó un adicional de 200 Kilogramos de potasio por hectárea. Hubo diferencia significativa entre cultivares, determinándose como el mejor y de mayor rendimiento en la zona del estudio, el híbrido O-S Cross(61.4 Ton/Ha) Se determinó que en los tres cultivares estudiados, el nitrógeno responde significativamente a los 200 Kilogramos de aplicación por hectárea. Además se encontró que en los cultivares O-S Cross y K.Y. Cross la aplicación de 200 y 60 Kilogramos de nitrógeno y fósforo respectivamente daban rendimientos aceptables; para el híbrido K K Cross la aplicación de 200 y 120 kilogramos por Hectárea de N y P_2O_5 es lo más aconsejable.

El potasio incluído como nivel adicional mostró un índice de respuesta, lo que corrobora que en los suelos bajos en este elemento es necesario su aplicación; recomendándose la investigación de niveles adecuados de K en estos suelos.

---

* Presentado en la XXV Reunión del P.C.C.M.C.A., Tegucigalpa, Honduras

** Técnico en Fertilidad de Suelos. Horticultor Departamento de Fitotecnia. CENTA/ Ministerio de Agricultura y Ganadería.El Salvador.

INTRODUCCION

El repollo (Brassica olerace var. capitata L) es una hortaliza de gran demanda entre los vegetales frescos que se consumen en El Salvador. Según estudios realizados en el año 1971 (9) el área cultivada se estimó en 130 Has con un rendimiento promedio de 15 Tn/Ha. En el año 1976 se importaron para suplir la demanda local 8814612 Kilogramos por un valor de 824098 colones. Estos datos indican que hay mercado para una producción total aumentada y que los rendimientos de repollo por unidad de área son relativamente bajos. Para mejorar y aumentar la producción por unidad de área, es necesario contar con variedades bién adaptadas de alta producción, de buena calidad y con un conjunto de prácticas y técnicas mejoradas de producción de repollo, adaptadas a nuestras condiciones. Entre este conjunto de prácticas, tenemos de particular importancia el control de insectos y enfermedades, la utilización del agua de riego y el uso de niveles adecuados de fertilización que aplicados a buenas variedades contribuirán en parte a solucionar los problemas de este cultivo en nuestro país.

ANTECEDENTES

En El Salvador las variedades Copenhagen Market. Marion Market y Golden Acre son las que más utiliza el agricultor en sus siembras, sin embargo en los últimos años se han comenzado a utilizar algunos híbridos, debido a su alto rendimiento y uniformidad de madurez.

En lo referente a fertilización, el agricultor pocas veces hace uso del análisis de suelo para investigar cantidades necesarias de fertilizante a aplicar en sus cultivos y la mayoría de las veces hace sus fertilizaciones basadas en su propio criterio y experiencia. Además no aplican fórmulas de abono apropiado para el cultivo sino que usan fórmulas comerciales los cuales no contienen los elementos necesarios en la proporción adecuada para el buen crecimiento y producción de la planta.

LITERATURA REVISADA

El repollo es una hortaliza que requiere grandes cantidades de nutrientes para su desarrollo y producción . Se dice que para obtener altos rendimientos de repollo de buena calidad, es necesario contar con niveles adecuados de N, P, K en el suelo (1, 2)

En nuestro país, CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria). en el año de 1968 probaron 10 variedades, resultando mejores la Marion Market, Copenhagen Market y Glory of Enkhuzen. En 1971 se probaron en adaptación 20 variedades de repollo, de las cuales se seleccionaron tres por su rendimiento, las cuales son las siguientes : O-S Cross (96.3 Toneladas métricas por hectárea), Succesión (59.4 Toneladas Métricas por Hectárea) y King Cole -- (56.6 Toneladas métricas por Hectárea).

Montenegro, H.O.S. Saravia, JH y Crespín, E. L (12) en un estudio realizado en el país indican que las variedades más usadas por los agricultores son : Copenhagen Market y Golden Acre; además mencionan la fertilización como la práctica normal en la cual el material fertilizante más usado es el grado 15-15-6-4 realizando una sola aplicación en la época de aporco y en algunos casos realizan una segunda aplicación solamente con Sulfato de Amonio.

Hildebrand y Peña (7) en un ensayo llevado a cabo en terrenos de la Escuela Nacional de Agricultura en San Andrés, en los meses de junio y octubre de 1972, con la variedad Golden Acre aplicando las dosis de 416, 462, 693, 924 y 970 libras de N por manzana, 140 libras de P_2O_5 por manzana y 154 libras por manzana de K_2O encontraron que con las dosis altas de N las curvas de respuesta en repollo resultaron negativas o sea que el repollo no tiene la capacidad de responder económicamente a dosis altas. La respuesta del K_2O resultó significativamente con 2.5 toneladas más por manzana que el tratamiento central.

PEW (10) indica que los fertilizantes son esenciales para la máxima producción de repollo. Cita el nitrógeno como el que se necesita con más frecuencia, sin embargo los fosfatos son algunas veces requeridos. Recomienda 60 libras de Nitrógeno por acre aplicando de 30 a 40 libras antes de la siembra y el resto en una o dos aplicaciones posteriores. Las necesidades de fósforo son de 30 a 50 libras de P_2O_5 por acre al iniciarse el crecimiento. No hay evidencia que la adición de potasio sea necesaria para la producción de grandes cosechas en la mayoría de las zonas productoras de Arizona cuyos suelos normalmente contienen más potasio del necesario para la producción de repollo. Sin embargo si los suelos son bajos o deficientes en potasio, este debe ser incluído en el programa de abonamiento.

Duarte y Chinchilla (3) en un suelo Franco Arenoso con bajo contenido de nitrógeno, fósforo y materia orgánica pero con alto contenido de potasio, determinaron que para una producción de 69.0 TM/HA de repollo en el híbrido O.S. Cross las aplicaciones de 200 y 60 Kg/Ha de nitrógeno y fósforo - eran los más adecuados.

Thomas et al (14) en un suelo Franco en el Valle del Río Grande de Texas determinaron que la aplicación de N aumentó significativamente la producción de repllo de 15.7 toneladas con 0 de N a 22.0 toneladas con 240 libras de N por acre. Además encontraron que el peso promedio por cabeza - aumentó en respuesta a la aplicación de N hasta 80 libras por acre. Al aumentar el nivel de N de 240 a 320 libras por acre notaron una reducción de la producción aunque no fue estadísticamente significativa.

Kretchman, D.V. y Moddy, G.E.(8) en un estudio sobre dosis de N y distanciamiento en variedad de repollo(King Cole, Sanibel, Roundup) observaron que las plantas sin N fueron más pequeñas que las otras plantas y madura-- ron 6 a 7 días más tarde. Observaron además que el peso de las cabezas de repollo tendió a aumentar cuando las dosis de N se incrementaron. Las dosis utilizadas fueron 0, 78.37, 156.76 y 235.13 Kilogramos de N por Hectárea.

Haworth (6) en ensayos llevados a cabo en tres localidades obtuvo un aumento en la producción total de repollo desde 3.5 hasta 16.5 toneladas -- por acre con aumentos en la aplicación de fertilizantes nitrogenados desde cero hasta 279 libras de N por acre.

La práctica de dividir el fertilizante en varias aplicaciones no produjo diferencias significativas al hacer las comparaciones con la producción obtenida de una sola aplicación. En estos ensayos los distanciamientos usados fueron de 1.5 pies entre surcos y de 6 a 9 pulgadas entre plantas, lo que da una población de 38.720 y 58.080 plantas por acre.

Rodov A.S. y Turkmenbaev, B.A.(11) en un estudio sobre fertilización en repollo durante tres años y con irrigación en suelos aluviales de pradera encontraron que la maduración de las cabezas de repollo fue promovida principalmente por el K y todos los fertilizantes favorecieron la acumulación de materia seca y aumentaron los rendimientos. El más alto rendimiento que ellos obtuvieron fue producido por un total de 180 kilogramos por Hectárea de cada elemento, N, P_2O_5 y K_2O aplicados en tres dosis iguales; la primera al momento de arar y las otras dos como abono aplicado a la superficie.

Umarov y Cernova (13) en ensayos realizados en suelo serozem en la región de Tasket aplicando una fertilización básica de 100 a 60 kilogramos por hectárea de P y K combinada con 200 kilogramos de N encontraron que el contenido de Nitrato en el suelo aumentó, acelerando el crecimiento y desarrollo del repollo y aumentando el rendimiento.

Zepeda y Laborde (15) recomienda abonar con 90 a 60 Kilogramos por Hectárea de Nitrógeno y Fósforo, respectivamente, aplicando 450 Kilogramos de Sulfato de Amonio mezclado con 300 Kilogramos de Superfosfato de Calcio.

Thomas et al (14) en un experimento en el cual estudió el efecto del Nitrógeno en el cultivo de repollo demostró que la fertilización con Nitrógeno aumentó el rendimiento, la uniformidad de la planta y la calidad del repollo. La aplicación de (89.88 Kilogramos por Hectárea) 80 libras por acre aumentó el promedio de peso por cabeza. Aplicaciones de (359.52 Kilogramos por Hectárea) 320 libras por acre disminuye el rendimiento. En este ensayo las dosis de aplicación de Nitrógeno fueron 0, 89.88,179.64, 269.50, 359.50 Kilogramos por Hectárea. El sistema de siembra usado fue en camas de 38 pulgadas con dos hileras de plantas por cama y con una separación de 10 pulgadas entre plantas.

Saxena et al (12) en experimentos llevados en el Central Agricultural Station, Guayana, en un suelo Costero Arcilloso con pH 6.5, evaluando diferentes niveles de N, P, K en dos variedades de repollo y en dos épocas diferentes encontraron que: el rendimiento aumentó linealmente con aumentos en el rango de Nitrógeno en ambas estaciones y ambos híbridos. En el verano con el aumento de dosis de 56 a 224 Kilogramos por Hectárea de N el rendimiento de la variedad O-S Cross aumentó de 13.1 a 26.8 Toneladas por Hectárea.

Mientras que la variedad K-K Cross aumentó de 21.9 a 32.0 Toneladas por Hectárea. El tamaño de las cabezas de ambas variedades también aumentó así como el peso de las cabezas. El fósforo no tuvo respuesta bajo las dosis empleadas. El potasio aumentó el tamaño y número de cabezas de repollo, pero no fué significativo entre 0 y 112 Kilogramos por Hectárea. En verano el tamaño de la cabeza de O-S Cross fué verdaderamente aumentado cuando la interacción fue Nitrógeno 140 Kilogramos por Hectárea y Potasio 56 Kilogramos por Hectárea. La variedad O-S Cross no tuvo respuesta al Potasio cuando se usaron las dosis más bajas de N, pero rendimientos bién altos fueron obtenidos con las aplicaciones más altas de Nitrógeno (270 Kilogramos por Hectárea) y de Potasio (180 Kilogramos por Hectárea.

De esta revisión bibliográfica se deduce que el repollo responde esencialmente a aplicaciones de Nitrógeno y Fósforo y en algunos casos a Potasio.

En vista de la falta de información que en el aspecto fertilización existe en nuestro país y conociendo de la importancia que representa para todo cultivo, además de la necesidad de usar variedades altamente productoras, se hace necesario realizar experimentos que dan la respuesta de estas variedades a los diferentes niveles de fertilizante para obtener una información básica a corto y mediano plazo.

Los objetivos del presente trabajo, fueron los siguientes:

- Comparar los rendimientos de 3 cultivares de repollo.
- Investigar el nivel más adecuado de Nitrógeno y Fósforo en el cultivo, para obtener un mayor rendimiento por manzana.
- Evaluar el efecto de los fertilizantes aplicados en el desarrollo de las variedades a estudiar.
- Utilizar los resultados obtenidos como información básica para recomendaciones de variedades y fertilización en las zonas y suelos de estudio.

MATERIALES Y METODOS

El presente ensayo se sembró en la localidad del Cantón Las Pampas, Municipio de Tecoluca, en el Departamento de San Vicente; durante la época de sequía de diciembre de 1977 a marzo de 1978. Esta localidad está situada a 170 m.s.n.m. y se caracteriza por las siguientes condiciones: El suelo pertenece a la serie TCB Gran Grupo Regosol Aluvial, de topografía planicies ligeramente inclinadas, pendientes menores del 5%; temperatura media de 26.4 humedad relativa del 66.6% y precipitación promedio de 14.2 mm 1/

Se evaluaron 3 cultivares de repollo, los híbridos O-S Cross, K-K Cross y K-Y Cross. El O-S Cross es un híbrido muy vigoroso y produce una cabeza grande de forma redonda achatada, con poca compactación que pesa alrededor de dos kilogramos, está lista para el mercado a los 60-65 días de trasplante, las hojas son verde claro y de buena calidad.

El K-K Cross es un híbrido muy vigoroso, resistente al calor y produce una cabeza fina, semi aglobada que pesa alrededor de 4 libras. Está lista para el mercado a los 58 ó 60 días de trasplante. Las hojas son verde azuladas y de muy buena calidad.

El K.Y. Cross es otro híbrido muy favorecido en el trópico. Es muy resistente al calor y crece vigorosamente. Se puede cosechar a los 55-60 días de trasplante. La cabeza es sólida y firme en forma de tambor y alcanza un peso de 5 a 6 libras. Las hojas son verde azulosas; muy atractivas.

Como se utilizó el sistema de siembra de trasplante, los semilleros se prepararon levantando eras de diez metros de largo por un metro de ancho y a una altura de 0.20 m. sobre el nivel del suelo y esterilizándola, tres días antes de la siembra de la semilla, con bromuro de metilo con dósis de una libra por cada diez metros cuadrados.

1/ Datos tomados del Almanaque Meteorológico Salvadoreño 1978 para los meses de noviembre a marzo.

Después de germinados los semilleros se sometieron a un programa de aspersiones semanales para el control de plagas y enfermedades. Los productos utilizados fueron una mezcla de Lannate (cinco gramos por galón), Dithane - M-45 (12 gramos por galón). Las aplicaciones se hicieron en forma preventiva, habiéndose efectuado buen control, pues no se tuvieron problemas de plagas y enfermedades. Las plántulas se desarrollaron normalmente y estuvieron listas para el trasplante a los 22 días después de sembrada la semilla.

Descripción y preparación de la parcela experimental.

En el terreno de siembra se había sembrado en años anteriores maíz, arroz. La parcela tenía un bajo contenido de Nitrógeno, -35 ppm, medio contenido de fósforo, 20 ppm y un contenido de potasio bajo 51 ppm; con un pH de 6.1 ligeramente ácido.

Antes del inicio del experimento se tomaron muestras de suelo del área total a sembrarse y se determinaron sus características químicas, las que se presentan en el Cuadro 1. El terreno se preparó en la forma acostumbrada en el área, dando dos pasos de arado cruzados y luego nivelándolo con un trozo alargado hasta dejarlo en buenas condiciones para el trasplante.

Las labores antes mencionadas se realizaron utilizando tracción animal.

Diseño y arreglo experimental.

El experimento consistió en 30 tratamientos con diferentes niveles de N, P y K adicional más tres cultivares, replicados tres veces, arreglados en un factorial 3 x 3 x 3 en bloques al azar.

El tamaño de la parcela experimental fue de 5 x 2.4 m cada una de las cuales representaba un tratamiento diferente.

El distanciamiento utilizado en ambas variedades fue de 0.60 m entre hileras y 0.50 m entre plantas.

Estos distanciamientos corresponden a poblaciones de 33.333 plantas por hectárea. Cada parcela consistió de cuatro hileras, habiéndose cosechado las plantas de las hileras centrales.

Los factores de variación se presentan en el Cuadro número 2.

Las materias primas que suplieron los nutrientes fueron :

Sulfato de Amonio (20.5%), Superfosfato Simple (20% P_2O_5) Cloruro de Potasio (60% K_2O).

Los tratamientos de fertilizantes se distribuyeron de la siguiente manera: la dosis total de N se distribuyó en dos aplicaciones, poniendo la mitad de la dosis en la primera aplicación y el resto en la segunda aplicación. La dosis de Fósforo y Potasio se aplicó totalmente en la primera aplicación.

La primera fertilización se efectuó ocho días después de haber trasplantado y la segunda 30 días después de la primera. El fertilizante se colocó 10 centímetros distanciados del tallo de las plantas, luego se incorporó al suelo. Los riegos se efectuaron por gravedad con intervalos de cuatro días entre cada riego y se suspendió cuando se estimó necesario, días antes de efectuar la cosecha.

Antes de efectuar el trasplante se hizo una desinfección del suelo utilizando Volatón al 2.5% en dosis de 150 libras por manzana para controlar insectos del suelo.

El control de malezas se efectuó en forma manual cuando se estimó conveniente.

El experimento se sometió a un programa preventivo de aspersiones para el control de plagas y enfermedades propias del cultivo. Los productos utilizados fueron Tamarón 600 (6 cc por galón) Lannate (5 gr por galón). Dithane M-45 (12 gr. por galón).

Toma de datos y observaciones :

El experimento se cosechó en dos cortes con intervalos de ocho días para cada corte, comenzando 70 días aproximadamente después del trasplante.

Los siguientes datos experimentales se tomaron de las 16 plantas cosechadas de las dos hileras centrales de cada tratamiento.

a. Número de cabezas
b. Peso de cabezas
c. Número de días transcurridos desde el trasplante hasta cada cosecha.

Los datos de rendimiento se sometieron a análisis estadísticos en el Departamento de Biometría del CENTA.

RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto de cultivares, nitrógeno, fósforo y potasio en el rendimiento de Repollo.

El análisis de varianza, Cuadro 2, para el rendimiento determina una diferencia altamente significativa entre tratamientos esto justifica el A.N.V.A. desglosado, Cuadro 3, en el que se observa una significancia al 1% entre cultivares, entre niveles de nitrógeno y al 5% entre niveles de fósforo, no así entre sus interacciones.

Cultivares.

De la prueba de DUNCAN para cultivares Cuadro 4, se extrae como mejor cultivar para la época y zonas con iguales características edafológicas y climáticas, el híbrido V_1 (O-S Cross) que produjo 61.4 Ton/Ha. Aunque estadísticamente no hubo diferencia entre los cultivares restantes V_2 - (K.K. Cross) produjo 2.3 Ton/Ha más que el V_3 (K.Y. Cross = 55.9 Ton/Ha).

Nitrógeno .

En el Cuadro 5, la influencia del nitrógeno en la producción de repollo es evidente. En la comparación de medias por método de DUNCAN no se encontraron diferencias en la producción obtenida con la aplicación de 200 (N_2) y 300 (N_3) Kilogramos de Nitrógeno por Hectárea. Por tanto aplicaciones de 200 Kilogramos de Nitrógeno por Hectárea en suelos de características similares son suficientes para obtener producciones alrededor de 59.3 Ton/Ha de repollo.

Fósforo .

En el caso de este elemento Cuadro 6, el nivel que muestra mayor rendimiento (60 Ton/Ha) es 180 Kilogramos de fósforo (P_2O_5) por Hectárea; en este caso es necesario hacer notar que estos resultados no muestran diferencia estadística con el nivel de menor dosis de fósforo, (60 Kg/Ha) Este comportamiento de la asimilación del fósforo puede ser debido a que el elemento se encuentra disponible en el suelo.

Potasio.

En cuanto al potasio podemos observar Cuadro 7, que en este suelo tuvo una buena respuesta a su aplicación, dando los mayores rendimientos 68.5 Ton/Ha conjuntamente con los niveles mayores de nitrógeno y fósforo. Probablemente sea debido a que presenta deficiencia de este elemento.

Los resultados concuerdan con los obtenidos en ensayos anteriores llevados en esta zona (3). Datos similares reportan (15) con respecto al fósforo; igual patrón de aplicación con respecto a nitrógeno fueron encontrados por Umarov y Cernova (13). Además (10) cita que el nitrógeno es el elemento que se necesita con más frecuencia en repollo, no así los fosfatos. El mismo autor menciona que en suelos deficientes en potasio se debe incluír este elemento en los programas de abonamiento.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los datos y resultados del experimento aquí presentados, demuestran que:

El cultivar que mejor se comportó en la zona y en el suelo en estudio, dando el mayor rendimiento fue el híbrido O.S. Cross (61.4 Ton/Ha).

Los tres cultivares estudiados responden significativamente a la aplicación de los primeros 200 Kilogramos de nitrógeno por hectárea.

Del Cuadro 7 extraemos la recomendación que para los híbridos O.S Cross y K.Y. Cross el mejor tratamiento es el que incluye 200 y 60 Kilogramos de nitrógeno y fósforo por hectárea respectivamente, pues menores cantidades de estos elementos serán aplicados para obtener resultados aceptables y para el híbrido K-K. Cross el mejor es la aplicación de 200 y 120 Kilogramos de nitrógeno y fósforo respectivamente.

La adición de potasio, debe realizarse en Suelos cuyo análisis demuestre que existe deficiencia de este elemento.

REalizar estudios con el objeto de determinar los niveles más adecuados de potasio tomando como base los niveles de nitrógeno y fósforo aquí encontrados.

BIBLIOGRAFIA

1.- CASSERES, E. Producción de hortalizas. Editorial IICA, Perú, 1966.

2.- CORRESPONSAL INTERNACIONAL AGRICOLA (CIA). 13(4): 2237. 1972, tomado de Potash Newsletter. Vol. VII, No. 1 India.

3 - DUARTE, O. Y CHINCHILLA F. Efecto de tres niveles de Nitrogeno y fósforo en el rendimiento de dos variedades de Repollo (Brassica oleracea var. Capitata L) XXIV Reunión del PCCMCA. San Salvador, El Salvador. 1978

4.- EL SALVADOR, DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA Y PLANIFICACION AGROPECUARIA. Anuario de Estadísticas Agropecuarias. 1973-1974. San Salvador. 1975 pp. 99-104.

5.- _____. SERVICIO METEREOLOGICO. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Almanaque Salvadoreño. 1978. San Salvador.

6.- HAWORTH, P. The effects of different rates of application of nitrogenous fertilizers on the yield and mineral composition of spring cabbage. J. Hort. Sci. 37: 35-43, 1962.

7.- HILDEBRAND, P.E.; PEÑA, EDUARDO. Análisis económico de fertilización en cinco hortalizas en San Andrés, Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador. 1973. pp 3-11-22-38.

8.- KRETTCHMAN, D.V. and MADDY G.E. A nitrogen rate spacing cultivar study on cabbage for processing. Horticultural Abstract. June 1970. Vol. 44, No. 6, pag. 353.

9.- MONTENEGRO, H.O.S.; SARAVIA, J.H.; CRESPIN, E.L. Proyecto de Producción de hortalizas. Proyecto de Diversificación Agrícola en El Salvador. ISIC-FAO. SF. ELS. 5 No. 803. Dic. 1971.

10.- PEW, W.D. Growing Cole Crops in Arizona. Arizona Agr. Exp. Sta. Bull A-5 1960.

11.- RODOV, A.S. and TURKMENBAEX, B.A. Fertilizing head cabbage in the floodplain of that river. Horticultural Abstract; August, 1974. Vol. 49, No. 8 pag. 502.

12.- SAXENA, G.K.; LOCASCIO, S.J. and LUCAS, J.B. Effect of N, P and K rates on response of cabbage and tomato grown on a Coastal Clay soil of Guayana. Tropical Agriculture (Trinidad) Vol. 52 No. 2, april, 1975. Pag. 149-156.

13.- UMAROV, H.Z. and CERNOVA, L.A. The effect of nitrogen rates on the nitrate regime of the soil, and on the growth, development and yield of head chabbage. Agrohimija, 1970. No. 8 pp 51-4. Russian Horticultural abstracts. Vol. 41 1971, pag. 776

14.- THOMAS, J.R.; NANKEN, L.N. and BROWN, R.G.Yield of cabbage in relation to nitrogen and water and supply. Am. Soc. Hort. Sci. 95(6): 732-735. 1970.

15.- ZEPEDA, A. H. y LABORDE, J.A. El Cultivo de hortalizas en México Recomendaciones Generales.

Cuadro 1

Características físico-químicas del suelo

N	P	K	Ca Inter	Mg Inter.	M.O.	pH	Textura
	ppm		Meg/100 gr de suelo		%		
-35	20	51	6.0	3.5	1.1	6.1	F.A.
bajo	Medio	bajo			bajo	Lig.Acido	Franco Arenoso

INDICADOR Cuadro 1a

CULTIVARES	NITROGENO	FOSFORO(P_2O_5)	POTASIO (K_2O)
V_1 = O.S. Cross	N_1 =100 Kg/Ha	P_1 = 60 Kg/Ha	K_1 =200 Kg/Ha
V_2 = K.K.Cross	N_2 =200 Kg/Ha	P_2 =120 Kg/Ha	
V_3 = K.Y. Cross	N_3 =300 Kg/Ha	P_3 =180 Kg/Ha	

Cuadro 2. Análisis de Varianza (Diseño: Bloques al azar)

F. de V	G.L	S.C	C.M.	F.C.	"F" Tabulada 5%	"F" Tabulada 1%
Repeticiones	2	105.414	52.707	2.63^{ns}	3.33	5.42
Tratamientos	29	1888.899	65.134	3.25^{**}	1.65	2.03
Error	58	1163.511	20.061			
TOTAL	89	3157.824				

** Significativo al 0.99 de probabilidades n.s. No significativo

Media Experimental $\bar{X}$: 59.079

Error típico : 4.47

Coeficiente de Variabilidad : 7.57

Cuadro 3.

Análisis de Varianza. Diseño : Bloques al Azar con arreglo factorial (eliminando tratamiento con potasio). Base : Rendimiento en Toneladas por Ha.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	"F" Tabulada 5%	"F" Tabulada 1%
Repeticiones	2	63.075	31.537	1.65$^{n.s.}$	3.27	5.28
Tratamientos	26	1411.822	54.301	2.84**	1.79	2.29
Variedades (V)	2	445.012	222.506	11.63**	3.27	5.28
Nitrógeno (N)	2	345.506	172.753	9.03**	3.27	5.28
Fósforo (P)	2	136.863	68.431	3.58*	3.27	5.28
Interacción (V x N)	4	84.249	21.062	1.10^{ns}	2.61	3.83
Interacción (N x P)	4	39.659	9.914	0.52^{ns}	2.61	3.83
Interacción (V x P)	4	146.073	36.518	1.91^{ns}	2.61	3.83
Interacción (V x N x P)	8	214.456	26.807	1.40^{ns}	2.18	2.99
Error	52	994.443	19.124			
Total	80	2469.339				

** Significativo al 0.99 de probabilidades ns: no significativo

* Significativo al 0.95 de probabilidades

Media Experimental $\bar{X}$: 58.100

Error Típico : 4.242

Coeficiente de Variabilidad: 6.869

Cuadro 4.

Prueba de DUNCAN para diferencias entre medias de variedades (V) . Base : Rendimiento Repollo-Ton/Ha

VARIEDAD	MEDIAS	DIFERENCIA ENTRE MEDIAS	
V_1 = O.S. Cross	61.41	a	
V_2 = K.K. Cross	58.16		b
V_3 = KY Cross	55.86		b

NOTA : Variedades con igual literal significativa que son iguales estadísticamente al 0.95 de probabilidades.

Error Típico ($s_{\bar{d}}$) : 0.842

Cuadro 5.

Prueba de DUNCAN para diferencias entre medias de Niveles de Nitrógeno (N) Base : Rendimiento en Ton/Ha

Nivel de Nitrógeno	Medias	Dif. entre Medias	
N_3 = 300 Kg/Ha	60.42	a	
N_2 = 200 Kg/Ha	59.30	a	
N_1 = 100 Kg/Ha	55.72		b

NOTA : Niveles de Nitrógeno con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 0.95 de probabilidades

Error típico ($s_{\bar{d}}$) : 0.842

Cuadro 6.
Prueba de DUNCAN para diferencias entre medias de niveles de fósforo (P). Base Rendimiento de Repollo en Ton/ Ha

NIVEL DE FOSFORO	MEDIAS	DIF. ENTRE MEDIAS	
P_3 = 180 Kg/Ha	60.00	a	
P_1 = 60 Kg/Ha	58.53	a	b
P_2 = 120 Kg/Ha	56.91		b

NOTA: Niveles de Fósforo con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 0.95 de probabilidades.

Error Típico ($s_{\bar{d}}$) = 0.842

Cuadro 7. Prueba de DUNCAN para diferencias entre medias de tratamientos (T). Base: Rendimiento de Repollo en Toneladas/Hectárea

TRATAMIENTOS	MEDIAS	DIF. ENTRE MEDIAS		
V_1N3P3K	68.50	a		
$V_1N_3P_3$	67.46	a	b	
$V_1N_3P_3K$	66.26	a	b	c
$V_2N_3P_3$	63.81	a	b	c
$V_1N_3P_1$	63.30	a	b	c
$V_1N_2P_1$	62.96	a	b	c
$V_1N_3P_2$	62.62	a	b	c
$V_1N_2P_3$	62.14	a	b	c
$V_2N_2P_3$	61.57	a	b	c
$V_1N_1P_1$	61.41	a	b	c
$V_2N_2P_2$	61.16	a	b	c
$V_2N_3P_3$	60.40	a	b	c
$V_1N_2P_2$	60.15	a	b	c
$V_3N_2P_1$	59.33		b	c
$V_2N_1P_3$	59.30		b	c
$V_3N_3P_2$	59.21		b	c
$V_3N_3P_1K$	58.74		b	c
$V_3N_3P_3$	58.30			c
$V_1N_1P_2$	57.07			
$V_2N_3P_2$	57.04			
$V_3N_1P_3$	56.75			
$V_2N_3P_1$	56.06			
$V_3N_2P_3$	55.96			

(Continua)

TRATAMIENTOS	MEDIAS	DIF. ENTRE MEDIAS
(...Viene)		
$V_2N_2P_1$	55.87	
$V_2N_2P_1$	55.21	
$V_2N_1P_2$	54.48	
$V_2N_1P_1$	52.41	
$V_1N_1P_2$	51.93	
$V_3N_2P_2$	51.65	
$V_3N_1P_1$	51.45	
$V_3N_1P_2$		

NOTA : Tratamientos con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 0.95 de probabilidades.

Error típico ($S_{\overline{d}}$) : 2.586

6184

DENSIDADES Y MODALIDADES DE SIEMBRA EN EL CULTIVO DE ZANAHORIA (Daucus carota L.) EN SAN ANDRES, EL SALVADOR *

Carlos Arturo Tobar Palomo **

Rodolfo Pérez Godinez

RESUMEN

Se sembraron 2 ensayos en la Estación Experimental de San Andrés el 5 de septiembre y el 15 de noviembre de 1978, con el objeto de buscar la densidad óptima y el mejor ancho de camas de siembra que logre incrementar los rendimientos en el cultivo de zanahoria.

Los tratamientos se compararon en un diseño de bloques al azar en arreglo factorial;; se estudiaron dos distanciamientos entre hileras: 0.10 m y 0.20 m, y cuatro anchos de camas de siembra: 0.50; 0.75; 1.0 y 1.50 m. Las cosechas se hicieron el 28 de noviembre de 1978 y el 16 de febrero de 1979. La parcela útil fue de 1.0 m^2 para todos los tratamientos.

Las camas de siembra no mostraron diferencias, pero si hubo diferencias entre los distanciamientos entre hileras al comparar el peso de raíces sin follaje y el peso promedio de raíces sin follaje por unidad.

Se recomienda utilizar camas de 0.75 m de ancho ya que facilitan el manejo del cultivo; en cuanto al distanciamiento entre hileras si la comercialización se efectúa en base a peso fresco sembrar a 0.20 m y a 0 0.10 m si el producto se destina a la industria.

INTRODUCCION

Anualmente El Salvador tiene que importar grandes cantidades de zanahorias para poder abastecer la demanda del mercado interno. En los años comprendidos de 1972 a 1976 (3) se importaron 272.611 quintales

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, celebrada en Tegucigalpa, D.C., Honduras, C.A., Marzo 1979.

** Técnico del Programa de Hortalizas, Depto. de Fitotecnia CENTA, El Salvador.

Auxiliar Técnico del Programa de Hortalizas, Depto. de Fitotecnia CENTA, El Salvador.

por un valor de ₡ 1.886.224.00.

La importación se debe principalmente a los bajos rendimientos obtenidos, a las restringidas áreas de siembra y a la gran demanda interna. Los rendimientos bajos son originados por el desconocimiento de prácticas culturales adecuadas tales como: distanciamientos, sistemas de siembra, niveles óptimos de fertilización y uso de cultivos con mayor potencial de producción.

La zanahoria se siembra en camas de 0.50 m. de ancho y 1.0 m entre centros (1); en era o camas de 1.0 a 2.0 m. de ancho, aunque este sistema parece anticuado y costoso en horas por hombre de trabajo (2), se usaron camas de 1.00 m. de ancho y 3.0 m. de largo para evaluar cultivares de zanahoria en la Estación Experimental de San Andrés y en el cantón Las Pilas, Chalatenango durante 1972.1/

En la cama de siembra se planta una hilera cerca de cada borde, las hileras pueden estar de 30 a 60 cms. unas de otras, siendo la más común 45-50 cms. También se utilizan camas de una sola hilera (1).

Los distanciamientos entre surcos utilizados son: 40-90 cms. (2), 20-40 cms. (5), 30 cms.1/ y 20-25 cms. (4).
Los distanciamientos entre plantas: 2.5-5.0 cms. (2), 5 cms.1/ y 10-15 cms. (4).

El rendimiento se puede incrementar mediante el uso de densidades óptimas y sistemas de siembra más efectivos a los usados actualmente.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental de San Andrés, Depto. de La Libertad, a 460 m.s.n.m. y que presenta las siguientes caracterísitcas metereológicas:

Mes	Temperatura °C		Cantidad de lluvia	Luz Solar
	Máxima	Mínima	(mm.)	(horas/día)
Septiembre	31.96	19.43	337.0	4.84

1/ Trabajos no publicados, tomados del archivo del Depto. de Fitotecnia.

Mes	Temperatura °C		Cantidad de lluvia	Luz Solar
	Máxima	Mínima	(mm.)	(horas/día)
Octubre	31.99	18.68	122.2	5.66
Noviembre	32.79	17.42	41.4	8.33
Diciembre	32.74	16.38	15.8	8.73
Enero	32.87	14.63	0.0	9.14
Febrero	33.40	14.5	2.0	

Este trabajo consta de dos ensayos:

	Siembra	Cosecha	Días a cosecha
Primer ensayo	5/Sept. 1978	28/Nov. 1978	84
Segundo ensayo	15/Nov. 1978	16/Feb. 1979	93

New Kuroda de Takiis fue el cultivador usado en ambos ensayos.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar en arreglo factorial (4x2) con 3 repeticiones. Las dimensiones de la parcela experimental eran 5.0 m. de largo y 3.0 m de ancho, Como parcela útil se cosechó 1.0 m^2 (1.0m x 1.0m) en todos los tratamientos.

Factores a Investigar:

a) Diferentes tamaños de camas de siembra.
b) Distanciamientos entre hileras.

Ancho de la base (cama de siembra)	Número de camas por tratamiento
0.50 m.	6
0.75 m.	4
1.00 m.	3
1.50 m.	2

Tratamientos	Ancho de la base (Cama de siembra)	distancias/hileras
1.	0.50 m	0.10 m
2.	0.50 m	0.20 m
3.	0.75 m	0.10 m
4.	0.75 m	0.20 m
5.	1.00 m	0.10 m
6.	1.00 m	0.20 m
7.	1.50 m	0.10 m
8.	1.50 m	0.20 m

RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 1. Peso de raíces sin follaje.
No hubo diferencias entre tratamientos, pero los distanciamientos entre hileras resultaron diferentes. La distancia de 0.10 m. entre hileras es mejor que 0.20, ya que produce mayor rendimiento debido a su población más alta.

Cuadro 2. Peso promedio de raíces sin follaje por unidad. Los tratamientos no mostraron diferencias, solamente las camas de siembra muestran diferencias. Las camas de siembra de 0.50 m., y 1.50 m. de ancho presentaron raíces del mismo peso, estos 3 tipos de cama presentaron los mejores pesos por ráiz cuando tenían un distanciamiento entre hileras de 0.20 m., ya que por su menor población la competencia entre plantas era menor.

Cuadro 3. Peso de raíces sin follaje.
No hubo diferencias entre los tratamientos, camas de siembra y distanciamientos entre hileras.

El distanciamiento de 0.20 m. entre hileras compensó el peso total debido a que sus raíces desarrollaron más por su menor competencia y el de 0.10 m compensó el peso total por su mayor cantidad de raíces aunque de menor peso, por su mayor competencia.

Cuadro 4. Peso promedio de raíces sin follaje por unidad.
Se presentaron diferencias entre tratamientos y en distanciamientos entre hileras

El distanciamiento de 0.20 m. entre hileras presentó menores pesos de raíces que 0.10 m. debido a que su menor población determinaba menos competencia entre plantas.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar camas de 0.75 m de ancho para la siembra de zanahoria, ya que facilita más el manejo del cultivo.

2. Cuando la producción se destina a la comercialización en peso fresco se debe sembrar a 0.20 m entre hileras, ya que las raíces presentan mayor peso y diámetro; en cambio si se destina a la industria es recomendable sembrar a un distanciamiento entre hileras de 0.10 m por que las raíces tienen menor diámetro y peso.

LITERATURA CITADA

1. Boswell, Víctor R. 1965. Cultivo comercial de la zanahoria. Centro Regional de Ayuda técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). Prospecto No.353. 9 p.

2. Cásseres, Ernesto. 1971. Producción de hortalizas. 2a. ed. México. Herrero Hermanos Sucesores, S.A., pp 239 - 242.

3. Dirección General de Economía Agropecuaria. Anuario de Estadísticas Agropecuarias. 1976 - 1977. San Salvador 1978. edición #16 pp. 63 - 66.

4. Fersini, Antonio. 1974. Horticultura práctica. Trad. por Fernanda Rodríguez de Padilla. México. Editorial Diana, S.A. pp 389 - 392.

5. Leñano, Fausto. 1972. Comó se cultivan las hortalizas de bulbo raíz y tubérculo. Trad. por Leandro M. Ibar Albiñana. Barcelona. Editorial De Vecchi, S.A. pp 77 - 89.

Cuadro 1 - Peso de raíces sin follaje (toneladas métricas por hectárea)

Tratamiento	cama de siembra	Hileras	R-I	R-II	R-III	$\bar{X}$
7	1.50 m	0.10 m	19.5	27.0	28.0	24.83
1	0.50 m	0.10 m	24.0	23.5	20.0	22.50
3	0.75 m	0.10 m	18.0	26.0	23.0	22.33
8	1.50 m	0.20 m	18.0	27.5	19.5	21.67
5	1.00 m	0.10 m	21.0	23.0	20.0	21.33
4	0.75 m	0.20 m	19.0	24.0	21.0	21.33
2	0.50 m	0.20 m	20.0	20.0	17.0	19.00
6	1.00 m	0.20 m	16.0	14.0	20.0	16.67

Cuadro 2 - Peso promedio de raíces sin follaje por unidad (gr.)

Tratamiento	cama de siembra	hileras	R-I	R-II	R-III	$\bar{X}$	Duncan (0.05)
8	1.50 m	0.20 m	52.94	51.89	51.31	52.04	a
2	0.50 m	0.20 m	58.82	47.62	47.62	41.46	a b
4	0.75 m	0.20 m	41.30	40.68	[illegible]	41.05	a b c
7	1.50 m	0.10 m	41.49	39.13	37.73	39.45	a b c
3	0.75 m	0.10 m	31.03	60.46	26.44	39.41	a b c
1	0.50 m	0.10 m	42.10	37.30	38.46	39.29	a b c
5	1.00 m	0.10 m	36.84	30.67	30.30	32.60	c
6	1.00 m	0.20 m	33.33	26.41	37.04	32.26	c

acrg

Cuadro 3 - Peso de raíces sin follaje (toneladas métricas por hectárea.

Tratamiento	Cama de siembra	Hileras	R-I	R-II	R-III	$\bar{X}$
5	0.75 m	0.10 m	35.5	38.0	26.0	33.17
7	1.50 m	0.10 m	24.0	34.0	38.0	32.0
8	1.50 m	0.20 m	28.1	29.0	36.0	31.03
2	0.50 m	0.20 m	24.0	34.0	34.0	30.67
4	0.75 m	0.20 m	25.0	31.0	34.4	30.13
6	1.00 m	0.20 m	25.0	32.4	32.0	29.80
1	0.50 m	0.10 m	25.0	26.0	34.0	28.33
5	1.0 m	0.20 m	22.0	28.0	33.0	27.67

Cuadro 4 - Peso promedio de raíces sin follaje por unidad (gr.)

Tratamiento	Cama de siembra	Hileras	R-I	R-II	R-III	$\bar{X}$	Duncan (0.05)
2	0.50 m	0.20 m	36.9	44.10	47.2	42.73	a
6	1.00 m	0.20 m	30.9	35.58	43.8	36.76	a b
4	0.75 m	0.20 m	32.5	35.20	39.25	35.65	a b c
8	1.50 m	0.20 m	32.97	34.10	39.10	35.39	a b c
5	0.75 m	0.10 m	33.80	35.2	25.5	31.50	b c
1	0.50 m	0.10 m	25.00	18.8	31.2	25.0	
5	1.00 m	0.10 m	21.10	16.7	27.0	21.6	
7	1.50 m	0.10 m	15.60	19.0	23.9	19.5	

acrg

6185

EVALUACION DE LA ASOCIACION DE REPOLLO Y CHILE DULCE*

John L. Bieber**

COMPENDIO

El asocio de repollo y chile dulce fue comparado con los monocultivos en el Distrito de Riegos de Zapotitán. Se aumentó el peso por cabeza de repollo sin reducir la productividad por planta de chile dulce.

Sinembargo, con ventas por unidad, no había una ventaja económica con la asociación. Se recomienda que se repita el estudio con siembras de repollo después de las de chile dulce.

INTRODUCCION

El repollo es un cultivo que tiene buenos ingresos y una demanda muy fuerte. Hay riesgos de cambios de precios que se pueden reducir con diversificación, la cual se puede obtener con asociaciones o con dos o más siembras de monocultivo. Por eso debemos saber cual es la mejor manera de reducir los riesgos entre varias alternativas y también cuales oportunidades existen para aumentar la producción.

Hildebrand sembró repollo asociado con maíz en su tercera fase de multicultivos. Chacón y Hildebrand sembraron frijol en lugar de maíz en un estudio de fertilización. En Atiquizaya reportó la asociación de repollo y chile dulce. Asociaciones de arroz y repollo fueron sembradas en 1974, en la sección de Horticultura de la Escuela Nacional de Agricultura.

Con los híbridos de Japón los riesgos con repollo son reducidos. También la producitividad ha aumentado 400 porciento. Las relaciones entre cultivos asociados y el monocultivo han cambiado. Con mejores rendimientos y riesgos reducidos del monocultivo, la prueba económica de sus asociaciones será más dura.

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras del 18 al 23 de marzo de 1979.

** Asesor de Multicultivos, Universidad de Florida AID/CENTA/MAG, El Salvador, C. A.

REVISION DE LITERATURA

Holle (1977) produso qué sistemas pueden incluir hortalizas de uso casero o de venta.

Bieber y Alvarenga (1978) encontraron qué asociaciones de repollo y camote producían 35 y 70 porciento del monocultivo y qué asociaciones de repollo y chile dulce producían 55 y 95 porciento del monocultivo, respectivamente (1).

Hildebrand y French (1975) recomendaron repollo y maíz en la tercera fase de multicultivos.

Duarte (1978) reportó que los híbridos OS-Cross y KK-Cross fueron las variedades superiores en pruebas en El Salvador.

Duarte y Vélez-Fortuño (1976) encontraron el mejor rendimiento del repollo KK-Cross a 44,144 plantas por hectárea.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio fue llevado a cabo a nivel de finca en el Distrito de Riegos de Zapotitán.

Se sembraron cuatro replicaciones con estos tres tratamientos:

A. Repollo solo
B. Chile dulce solo
C. Repollo-chile dulce asociados

Se sembraron dos surcos por cama con 50 cm entre planta y 110 cm entre centros de camas. En la asociación se alternaron repollo y chile en cada surco, en tal forma que un repollo quedaba a los lados de cada chile y un chile quedaba a los lados de cada repollo.

La asociación llevaba 50 porciento de la población de los dos monocultivos. Se sembró la densidad de 3636 plantas por 1000 metros cuadrados en cada parcela. Los dos cultivos fueron sembrados y trasplantados al mismo tiempo.

Cada parcela tuvo cuatro camas (ocho surcos) de 5 m de largo. El área útil fue tres camas (seis surcos) por tres metros de largo. En esta área de 9.9 metros cuadrados habían 36 plantas.

La tierra recibió Mocap, 20 libras por 1000 m^2 antes de hacer las camas. Se aplicó 263 kilos por hectárea de 20-20-0 con la siembra por el surco central de cada cama. La segunda aplicación de 263 kilos por hectárea de sulfato de amonio se hizo 32 días después. El chile recibió una tercera aplicación de abono 70 días después de la siembra con la misma cantidad de sulfato de amonio.

Se controlaron los insectos con Decis y Belmark y las enfermedades con Daconil.

Se utilizó KK-Cross, repollo híbrido y tres variedades de chile dulce: HAES 76855 (replicación 1), Israel (replicación 2) y HAES 76B60 (repticaciones 3 y 4). No había suficiente semilla disponible de estas variedades para la siembra completa.

DISCUSION DE RESULTADOS

Los rendimientos de chile fueron de 34.83 toneladas métricas por hectárea en monocultivo y 16.15 toneladas métricas por hectárea en la asociación con repollo.

Los rendimientos de repollo fueron de 45.20 toneladas métricas por hectárea con monocultivo y 29.42 toneladas métricas por hectárea en la asociación con chile dulce.

El índice de uso equivalente de la tierra con la asociación fue de 1.11 (46.36% de monocultivo de chile y 65.08% de monocultivo de repollo).

No hubo diferencia significativa en peso de chile por planta ni número de chiles por planta entre los tratamientos de monocultivo y asocio.

El tamaño de repollo fué significativamente más grande en el asocio que en el monocultivo (1.618 kilogramos y 1.243 kilogramos promedio de cabezas, respectivamente).

Las plantas de ambos, chile y repollo, tuvieron un alto porcentaje de sobrevivir al trasplante. En 1977 la mayoría de las plantas de repollo murieron y la resiembra fue dos semanas después. Esto puede explicar el mejor comportamiento del repollo y el peor del chile dulce en 1978, relativo al de 1977.

Dado que se utilizó tres variedades de chile dulce se realizó una observación de variedades sin evaluación estadística:

Variedad	Asocio	Monocultivo
HAES 76B60	15.98 Tm/Ha.	38.40 Tm/Ha
Israel	14.96 Tm/Ha.	24.26 Tm/Ha
HAES 76B55	16.83 Tm/Ha.	38.33 Tm/Ha

Las líneas de Hawaii fueron más tempranas en producir. El tamaño de frutos de Israel fue más pequeño (Israel 43 gramos por fruto, HAES 76B60, 76 gramos por fruto, HAES 76B55, 72 gramos por fruto).

No había diferencia entre tratamientos del porcentaje de plantas muertas

CONCLUSIONES

El beneficio agronómico de la asociación de repollo y chile dulce era solamente 11% más de producción que no es suficiente para recomendar un programa de cambios de tecnología.

No hubo más producción por planta de chile, ni reducción en el número de plantas afectadas con marchitez, en la asociación.

El estudio permitió observaciones de variedades. Las dos líneas de Hawaii fueron superiores a la de Israel, aunque todos tenían producción superior al promedio de las variedades locales.

Se debe continuar este estudio con siembras de repollo después de siembras de chile dulce. Con 10 a 15 días de diferencia en la siembra del semillero se puede trasplantar el repollo al mismo tiempo y cinco días después del chile.

La interacción favorable del asocio en 1977 fue probablemente una consecuencia de competencia intraespecífica más grande que competencia interespecífica.

BIBLIOGRAFIA

1. BIEBER, J. y ALVARENGA, E. Evaluación de repollo en asociación con frijol, chile dulce y camote. Informe preliminar del Proyecto 5-17. CENTA, 1978. San Andrés.

2. DUARTE, O. Introducción y evaluación de nuevas variedades de repollo. Informe preliminar de proyecto. 3.4.4 CENTA. 1978. San Andrés.

3. ----- y VELEZ-FORTUNO, J. Efecto del distanciamiento de siembras en el comportamiento de dos híbridos de repollo en El Salvador. Procedimientos del 24 Congreso Anual de la Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas. Región Tropical. Del 5 al 10 de diciembre de 1976.

4. HILDEBRAND, P. et al. Manual para la siembra de multicultivos. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. Santa Tecla, El Salvador. 1975.

5. HOLLE, M. Las hortalizas en sistemas de producción para condiciones del pequeño agricultor. CATIE. Informe final de consultoría. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica, 1977.

acrg

Cuadro 1 - Evaluación de asociaciones de repollo y chile dulce. Zapotitán, 1978. Kilogramos de chile dulce por cosecha, 9.9 m^2

Parcela	76B55		Israel		76B60		76B60	
	2	3	4	5	8	9	10	12
Cosecha	A	S	S	A	S	A	A	S
1	0.75	0.84	0.05	0.23	1.70	0.70	0.24	1.20
2	0.61	1.54	0.49	0.26	2.36	1.38	1.28	3.45
3	1.27	4.20	1.15	0.76	2.20	1.55	1.00	2.85
4	0.72	3.13	1.38	0.57	1.80	0.79	0.48	2.78
5	1.16	3.59	3.00	0.81	3.16	1.46	1.20	5.77
6	1.38	4.12	2.75	1.64	2.39	1.96	1.45	5.41
7	1.50	1.45	2.13	1.12	3.22	1.52	0.60	2.34
8	2.87	3.98	2.13	1.67	6.35	4.91	2.78	3.26
9	2.10	5.30	3.14	2.54	4.59	2.81	3.19	4.98
10	2.35	6.99	3.62	2.16	3.62	1.06	1.25	4.98
11	1.11	2.88	4.18	3.05	2.45	1.33	0.38	5.03
Suma	15.82	38.02	24.02	14.81	33.84	19.47	13.85	42.05

RENDIMIENTO DE CHILE DULCE POR TRATAMIENTO

Rep.	Asociado	Solo
1. (76B55)	15.82	38.02
2. (Israel)	14.81	24.02
3. (76B60)	19.47	33.84
4. (76B60)	13.85	42.05
Total	63.95	137.93
Promedio	15.99	34.48
% monocultivo	46.36	100.00
Tm/Ha.	16.15	34.83

acrq

Cuadro 2 - Evaluación de asociaciones de repollo y chile dulce. Zapotitán, 1978. Número de chile dulce por cosecha.

Parcela / Cosecha	2	3	4	5	8	9	10	12
1	11	9	1	5	21	9	3	12
2	7	15	11	6	30	16	18	34
3	16	40	21	14	24	15	12	28
4	10	25	25	11	21	9	7	26
5	15	42	64	14	36	20	18	76
6	17	49	50	33	27	23	17	58
7	18	17	26	25	42	22	8	29
8	39	50	42	37	76	55	38	40
9	29	74	72	74	62	42	49	72
10	35	94	95	50	55	18	21	64
11	18	52	136	97	48	26	10	94
Suma	215	467	533	366	442	254	201	533

NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS

Cosecha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Asocio (72)	61	58	57	53	53	53	53	53	53	51	46
Monocultivo (144)	122	115	112	112	110	107	106	102	102	99	95

acrg

Cuadro 3 - Evaluación de asociaciones de repollo y chile dulce. Zapotitán, 1978. Número de chiles por planta

	R-1	R-2	R-3	R-4	Total
Solo	12.97	14.81	12.28	14.81	54.87
Asociado	11.94	20.33	14.11	11.17	57.55
	24.91	35.14	26.39	25.98	112.42

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente	gl	SC	MC	F
Total	7	57.6430		
Replicaciones	3	33.5780	11.1927	1.4494 n.s.
Tratamientos	1	0.8978	0.8978	0.1163 n.s.
Error	3	23.1672	6.7224	

n.s. - Diferencia no es significativa al nivel del 5%

acrg

Cuadro 4 - Evaluación de asociaciones de repollo y chile dulce. Zapotitán, 1978. Rendimiento de repollo (kilogramos por parcela de 9.9 m^2)

	R-1	R-2	R-3	R-4	Total
Solo	41.5	44.4	46.8	46.3	179.0
Asociado	30.8	30.6	25.4	29.7	116.5
	72.3	75.0	72.2	76.0	295.5

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente	gl	SC	MC	F
Total	7	524.76		
Replicaciones	3	5.54	1.85	0.18 n.s.
Tratamientos	1	488.28	488.28	47.36 **
Error	3	30.94	10.31	

n.s. Diferencia no es significativa al nivel del 5%

** Diferencia es significativa al nivel del 1%

acrg

Cuadro 5 - Evaluación de asociaciones de repollo y chile dulce. Zapotitán, 1978. Peso promedio de repollo. Gramos por cabeza.

	R-1	R-2	R-3	R-4	Total
Solo	1153	1233	1300	1286	4972
Asociado	1711	1700	1411	1650	6472
Suma	2864	2933	2711	2936	11444

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente	gl	SC	MC	F
Total	7	353794		
Replicaciones	3	16652	5553.0	0.30 n.s.
Tratamientos	1	281250	281250.0	15.10 *
Error	3	55885	18628.3	

n.s. Diferencia no es significativa al nivel del 5%

* Diferencia es significativa al nivel del 5%

acrg

Cuadro 6 - Evaluación de asociaciones de repollo y chile dulce. Zapotitán. 1978. Rendimiento de chile por planta sembrada. Gramos por planta.

	R-1 76855	R-2 Israel	R-3 76860	R-4 76860	Total
Solo	1056	667	940	1168	3831
Asociado	879	823	1082	769	3553
Suma	1935	1490	2022	1937	7384

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente	gl	SC	MC	F
Total	7	204472.0		
Replicaciones	3	869570	28985.67	0.81 n.s.
Tratamiento	1	9660.5	9660.50	0.27 n.s.
Error	3	107854.5	35951.5	

n.s. Diferencia no es significativa al nivel del 5%

acrg

6186

SISTEMA DE SIEMBRA EN YUCA (Manihot esculenta C.)*

Antonio Irías C. **

INTRODUCCION

En Honduras, ha sido muy limitado el conocimiento sobre el proceso de producción de yuca, en comparación a otros cultivos como el maíz, arroz y frijoles.- Lo cual se debe principalmente al poco interés que han demostrado en este cultivo las Instituciones Estatales, Autónomas y Semiautónomas cuya función es fomentar la Agropecuaria, Crédito, Extensión e Investigación.- No obstante, debido a la explosión demográfica, el uso competitivo de las fuentes de carbohidratos como el maíz el cual actualmente se usa para la fabricación de almidón, el proceso de reforma agraria que ha introducido otros cultivos como la palma africana, cítricos, caña de azúcar, los cuales han restringido la siembra de maíz a parcelas de subsistencia, ha sido necesario buscar otras fuentes de carbohidratos para consumo humano y animal.

Existe enorme diferencia entre los rendimientos obtenidos por la mayoría de los agricultores y los obtenidos bajo condiciones experimentales, lo cual junto con la variación del rendimiento entre variedades, y la falta de conocimientos sobre prácticas agronómicas en el pasado, son indicadores que aunando esfuerzos orientados hacia un aumento en el rendimiento de la yuca por área, causaría impacto potencial muy grande sobre la producción del cultivo, lo cual beneficiaría especialmente a la población de bajos ingresos que son los que producen y consumen más yuca.

Por lo anterior es que la Secretaría de Recursos Naturales a través del Programa Nacional de Investigación Agropecuaria inició el 1o. de Julio de 1976 el Programa Nacional de Investigación en yuca en la Estación Experimental Guaymas, el cual se inició con la introducción de sesenta (60) variedades de yuca obtenidas a través de SIATSA, E.A.P., y las zonas

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, Marzo de 1979.

** Ing. Agrónomo Encargado Nacional Proyecto Yuca. Estación Experimental Guaymas, Yoro, Honduras, C.A.

yuqueras del país, e investigación sobre variedades, distancia de siembra, fertilización, control de malezas, época de cosecha, sistema de siembra.

Materiales y Métodos

Descripción del Area

El presente trabajo se elaboró en la Estación Experimental Guaymas, ubicada en el Departamento de Yoro, República de Honduras, la cual está localizada entre 15° 33' latitud norte y 87° 47' longitud oeste, contando con 60 M.S.N.M. una temperatura media anual de 26.0°C, mínima 23.3°C, máxima 29.0°C, con un clima húmedo tropical, un promedio de precipitación anual de 1800 m.m. siendo los suelos donde se realizó el ensayo de textura franco limoso con pH de 5.8 con contenido promedio de 0.74 de materia orgánica.

Conducción del Ensayo

Se empleó un diseño experimental de Bloques al Azar con 4 repeticiones y 6 tratamientos; consistiendo cada parcela de 4 surcos con distancia de 1.30 m entre surcos y 0.80 m entre plantas; el área de la parcela útil fue de 12.48 m^2 la fertilización fue de 100-100-200 Kg/ha distribuido de la manera siguiente:

0-100-200 Kg/ha a la siembra

50-0-0 Kh/ha a los 40 días

50-0-0 Kg/ha a los 90 días

Longitud de surco 8.0 m

Herbicidas: Diuron + Alachlor como pre-emergente, en dósis de 1 Kg +2.5 lt./ha.

Control manual de malezas a los 60-90-120 días
Insecticidas: Heptaclor al suelo en dósis de 44 Kg/ha.

Fecha de siembra: 25 de Abril de 1977
Fecha de Cosecha: 1o. de Mayo de 1978
Población: 9,615 plantas/ha
Variedad: Itú

La semilla (cangre) fue tratada con Dithane M+ 5 + Benlate en dósis

de 1.5 + 1.3 gramos/litro.
La distribución de tratamientos dentro de cada bloque fue randomizada. Figura 1.

En el cuadro 1 se muestra la descripción de los tratamientos.

Prácticas Agronómicas

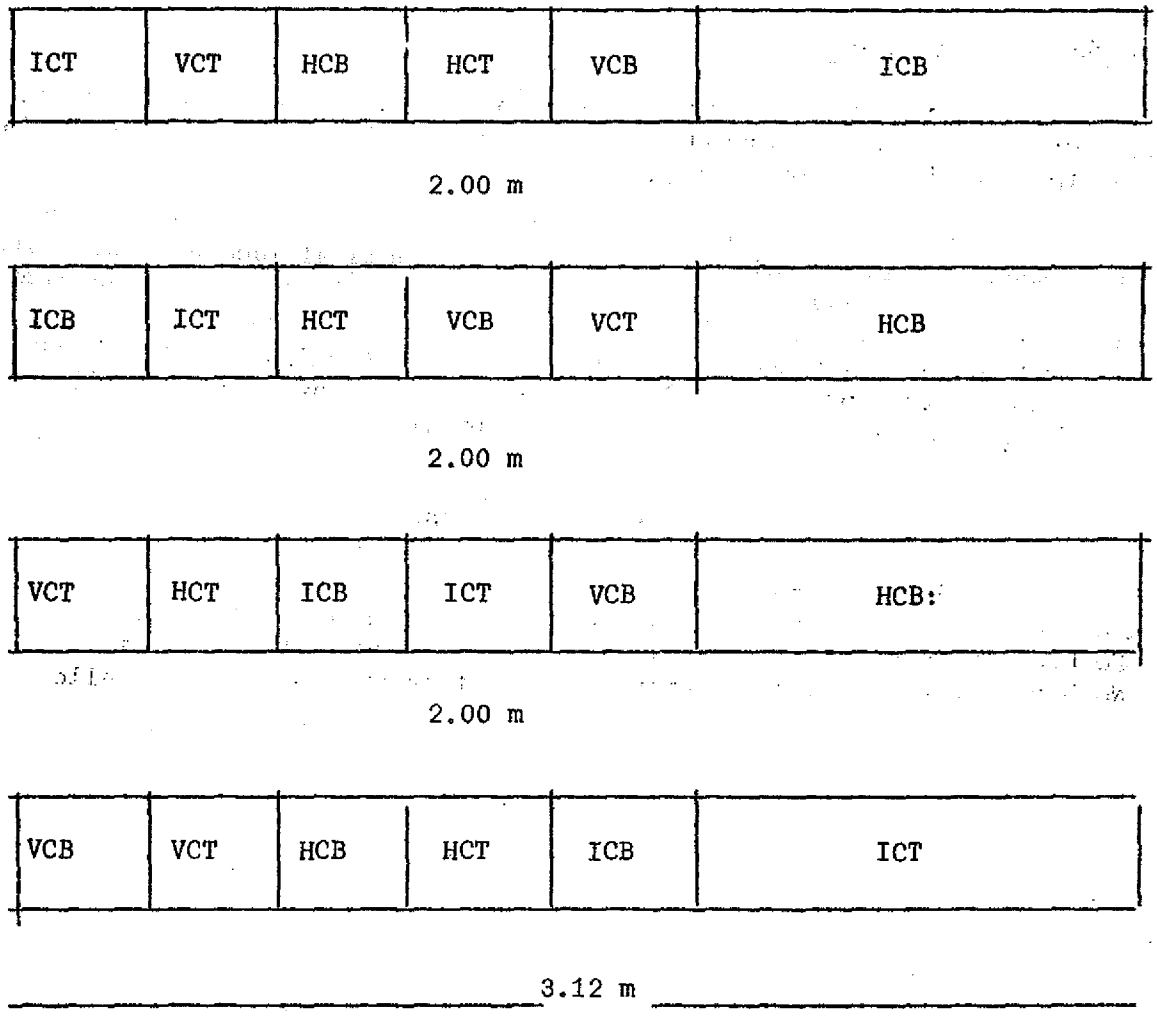
La preparación del terreno consistió en una arada y dos pasadas de rastra, la hechura de camellones de 0.25 m x 0.40 m aproximadamente, en iguales condiciones para todo el ensayo.

Los insecticidas y fertilizantes (P,K) se aplicaron al momento de la siembra en forma localizada en el fondo y hacia el lado de cada postura, a una profundidad aproximada de 0.15 m. La aplicación de N se hizo en igual forma, la conducción del ensayo fue normal y durante el mismo se tomaron los siguientes datos: Porcentaje de germinación, porcentaje de acame, altura promedia de los tallos a la cosecha, número de raíces totales, peso raíces aptas, peso raíces totales.

Resultados y Discución

Los análisis estadísticos nos indican:
No hubo diferencia significativa en el peso de raíces totales.
No hubo diferencia significativa en el número de raíces totales.
No hubo diferencia significativa en la altura promedio de los tallos.

Fig. 1 Diseño de lotes experimentales y distribución de los tratamientos.



CUADRO 1 DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS

TRAT.	CLAVE	DESCRIPCION
T1	(V"c.b,)	Vertical corte biselado
T2	(V.c.t.)	Vertical corte transversal
T3	(H.c.b.)	Horizontal corte biselado
T4	(H.c.t.)	Horizontal corte transversal
T5	(1.c.b.)	Inclinado corte biselado
T6	(1.c.t.)	Inclinado corte transversal

B I B L I O G R A F I A

Anónimo.- 1972 - Instructivo para el cultivo de la yuca- Banco Nacional de Fomento- Tegucigalpa, D.C. pp 1-5.

Castro A. y Toro J. 1976. Métodos de siembra y cuidado inicial de la yuca-In: Curso sobre producción de yuca, Cali. Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical pp 217-224.

Díaz R. O. Toro J.C. Varon U - 1977 Características de la producción y sistema de siembra en yuca IN:

Descripción agro-económica del proceso de producción de yuca en -- Colombia, Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. pp. 31-50

Paz B. A. Como cultivar yuca - Tegucigalpa, D. C. Estación Agrícola Experimental Guaymas - Boletín No. 10 1977 9p.

Ramirez D. Cultivo de la yuca - Tegucigalpa D. C. Campo Experimental Comayagua - Boletín No. 9 1976 15 p.

CONCLUSIONES

Estadísticamente no hay diferencia significativa entre tratamientos sin embargo en la conducción del ensayo observamos al sistema vertical ciertas características, sobresalientes más que todo de tipo económico y agronómico los cuales son:

a) Disminuye los costos de siembra, ya que nos ahorramos un 33% de mano de obra y nos evita la hechura de surcos.

b) Tiene un mayor porcentaje de germinación lo cual disminuye el porcentaje de resiembra y por ende los costos de producción.

c) La incidencia de raíces podridas es menor, debido a que la superficie de exposiciones es menor.

d) La forma radial y uniforme en que se distribuyen las raíces -- facilitan la cosecha.

e) Evita el deshije

f) Inicialmente hay menos competencia por luz entre los brotes y las malezas, debido a la mayor altura en que se encuentran los brotes en relación a las malezas.

Por las consideraciones anteriores nosotros recomendamos el sistema de siembra vertical.

6104

EPOCA DE COSECHA EN YUCA (Manihot esculenta C.)*

Antonio Irias Castro **

INTRODUCCION

El objetivo de determinar la época de cosecha en yuca es para aumentar la rentabilidad del mismo, ya que por ser un cultivo de ciclo vegetativo largo en comparación al maíz, arroz y frijoles, no es conveniente mantenerlo en el suelo por más tiempo del que en realidad necesita, porque ésto redundaría en una sub-utilización de la tierra.

El cultivo en si tiene la ventaja que se puede mantener en el suelo y cosecharlo cuando le sea conveniente al productor, siempre y cuando no sea un período muy prolongado, ya que de suceder ésto las raíces pierden palatibilidad y se vuelven fibrosas.

La literatura nos indica que la yuca se puede cosechar de los ocho (8) meses en adelante, por lo que en este ensayo se cosechó a los (8), diez (10), doce (12), catorce (14) meses, se analizó bromatologicamente muestras de las cosechas realizadas en estos períodos, para determinar si la época de cosecha influye en el contenido químico de la yuca.

Como parcela pequeña se incluyeron las seis (6) variedades consideradas como pronisorias para la zona de Guaymas.

---

* Trabajo presentado en XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, D.C. Honduras, del 19 al 23 de marzo de 1979.

** Ingeniero Agrónomo, Encargado Nacional Proyecto Yuca, Estación Experimental Guaymas, Yoro, Honduras, C.A.

MATERIALES Y METODOS

Descripción del área

Se elaboró en la Estación Experimental Guaymas, ubicada en el Departamento de Yoro, República de Honduras, la que está localizada entre los 15°33' latitud norte y 87°47' longitud oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 60 metros, una temperatura media anual de 26.0 C, temperatura mínima de 23.3 C, máxima de 29.0 C, con un clima húmedo tropical,una precipitación anual promedia de 1800 mm, los suelos donde se realizó el ensayo son de textura franco arcilloso, con pH de 5.5 con 0.94% de contenido promedio de materia orgánica.

Conduccion del ensayo

Se empleó un diseño de Parcelas Divididas, con 4 repeticiones, cada parcela consistía de 3 surcos, con distancia de 1.30 m entre surco y 0.80 m entre plantas el área de la parcela útil fué de 8.32 m^2, longitud de surco 8.0 m población 9.615 plantas por hectárea.

La fertilización consistió en la aplicación de 100-100-200 Kg/Ha aplicando el Pgk al momento de la siembra, el 50% de N a los 40 días y el resto a los 90 días.

Herbicidas: Diuzon + Alachlor como pre-emergentes en dosis de K Lg + 2.5 litros/ha. Control manual de malezas a los 60-90-120 días respectivamente.

Insecticidas: Heptaclor al suelo en dosis de 44 Kg/ha.

Fecha de siembra : 2 de mayo de 1977

Fecha de cosecha : A los 8, 10,12,14 meses

Descripción de tratamientos :

Parcela grande : Cosecha a los 8, 10, 12, 14 meses

Parcela pequeña : Variedades; Señora esta en la mesa, Criolla de Comayagua, Criolla de San Andrés, Tuú, Criolla de Zamorano, Valenca.

La semilla fué tratada con Dithane M-45, Benlate y Malathion al 57% en dosis de 1.5 gramos, 1.3 gramos, 2 cc por litro respectivamente.

Prácticas Agronómicas

La preparación del terreno consistió en una arada y dos pasadas de rastra, la hechura de camellones de 0.25 m x 0.40 m aproximadamente.

Al momento de la siembra se aplicó el insecticida, el Pgk, en forma localizada hacia el fondo y al lado de cada postura, a una profundidad aproximada de 0.15-0.20 m.

El N se aplicó el 50% a los 40 días y a los 90 días el resto, siempre en forma localizada, siendo normal la conducción del mismo tomando los siguientes datos: Porcentaje de germinación, de acame, altura promedio de los tallos a la cosecha, número promedio de raíces aptas, peso raíces totales, peso raíces aptas.

RESULTADOS Y DISCUSION

El porcentaje de germinación y de acame no presentó diferencia significativa entre tratamientos.

Los análisis estadísticos nos indican :

Hubo diferencia altamente significativa entre variedades en el número y peso de raíces aptas por parcela útil, siendo la variedad Valenca (Trat. 6) la que tuvo el más alto rendimiento y diferente a la variedad Criolla de Comayagua (Trat. 2).

Hubo diferencia altamente significativa entre variedades, en el peso de raíces totales por parcela útil, siendo la variedad Valenca (Trat. 6) la que tuvo el más alto rendimiento y estadísticamente diferente a la variedad Criolla de Comayagua (Trat. 2) y a la Variedad Criolla de Zamorano (Trat. 5).

No hubo diferencia significativa entre meses para número de raíces aptas, peso de raíces aptas y peso de raíces totales.

Para los análisis económicos el parámetro estimado fué el incremento en el peso de raíces totales y en el porcentaje de almidón.

Cuadro 1 Promedio de rendimiento y de porcentaje de almidón por mes de cosecha.

	M E S E S			
	8	10	12	14
$\bar{X}$ DE ALMIDON EN %	68.14	73.38	79.33	80.54
REND. $\bar{X}$ P.R.T.* EN LIBRAS	39.39	40.05	35.61	45.49

* Peso raíces totales

Cuadro 2 Incremento en el peso de raíces totales (en %)

	M E S E S		
	8	10	12
10	1.67		
12	- 9.6	- 4.44	
14	15.48	13.58	27.74

Cuadro 3 Incremento en porcentaje de almidón

	M E S E S		
	8	10	12
10	7.7		
12	16.43	8.10	
14	18.20	9.75	1.52

Cuadro 4 Incremento en P.R.T. y % almidón

Mes Cosecha	P.R.T. Tm/Ha	Incremento %	Almidón %	Incremento %
8	21.51	--	68.14	--
10	21.86	1.67	73.38	7.7
12	19.45	9.60	79.33	16.43
14	24.84	15.48	80.54	18.20

Como se observa en el cuadro 4, el incremento en el peso de raíces totales de 8 a 10 meses fue de 21.86 Tm/Ha que representa un total de 1.67%, de 8 a 12 meses el incremento fue de -9.60% de 8 a 14 meses el incremento fue de 15.48%.

Si nosotros teoricamente a la producción obtenida a los 8 meses le damos un valor de 100% y lo dividimos entre 8, nos sale un incremento de 12.56 por mes, de lo que se colige que de 8 a 14 meses el incremento

debe ser de 75% sin embargo, el cuadro 4, nos indica un incremento de solo 15.48%.

Lo mismo sucede con el incremento de almidón que de 8 a 14 meses fue solo de 18.20 y teoricamente debíamos obtener un incremento de 75%.

CONCLUSIONES

De las variedades bajo estudio únicamente la criolla de Comayagua (Trat. 2) y la Criolla del Zamorano (Trat. 5) se consideran inferiores en producción si las comparamos con el resto de los tratamientos. La variedad Valenca fue constante en producción ocupando siempre el primer lugar aunque estadísticamente sea igual a alguna de los otros.

En base a los rendimientos obtenidos y al comportamiento de las variedades Criolla de Comayagua y Criolla de Zamorano les recomendamos para aquellos climas cuya precipitación anual sea menor de 1500 mm anuales y a suelos de textura liviana.

Los análisis bromatológicos nos indican que las seis variedades bajo estudio son aptas para consumo humano a los 8 meses ya que su contenido de acido cianhídrico es menor de 50 mg por Kg de peso fresco, lo cual indica que son inocuas para consumo humano.

Los análisis estadísticos nos indican que no hay diferencia significativa entre tratamientos por mes de cosecha. Los análisis económicos nos indican que no se justifica prolongar el período de cosecha para yucas dulces por más de ocho (8) meses, ya que incurriríamos en una subútilización de la tierra, aumento de los costos de producción y disminución del valor comercial del producto en el mercado debido a que disminuye su palatibilidad y aumenta su tiempo de cocción.

Por las razones anteriores nosotros recomendamos la cosecha de yucas dulces a los ocho (8) meses.

6188

COMBATE DE *Anastrepha manihoti* PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL MATERIAL DE PROPAGACION DE YUCA*

J.L. Saunders**
E. Salazar V.***

INTRODUCCION

En América Latina *Anastrepha manihoti* ataca los tallos y brotes de la yuca. La hembra oviposita en los frutos y tallos tiernos. La mayor infestación de los tallos ocurre entre los 2 a 5 meses después de la siembra (2). Aunque aparentemente no afecta la producción, sí reduce la germinación y desarrollo de las estacas que se utilizan como material de propagación (1, 3). El objetivo principal del presente estudio fue investigar si el combate preventivo con un insecticida sistémico podría mejorar la calidad del material de propagación.

MATERIALES Y METODOS

Cuatro repeticiones con 5 tratamientos fueron sembrados con la variedad 'Valencia' en la Estación Experimental del CATIE en Turrialba, Costa Rica, el día 23 de abril de 1977. Se utilizaron bloques completos al azar con parcelas de 5m x 5m, con una distancia de siembra de 1m x 1m.

Tratamientos

1. 10 g de carbofuran 5% granulado a la siembra (5 kg de ia/ha)

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras. Marzo de 1979.

** Ph.D., Entomólogo, CATIE, Turrialba, Costa Rica

*** Auxiliar de Entomología, CATIE, Turrialba, Costa Rica

2. 5 g de carbofuran 5% granulado a la siembra (2.5 kg de ia/ha)

3. 5 g de carbofuran 5% granulado a la siembra más 5 g a los tres meses (5 kg ia/ha)

4. 0.5 g diazinón ia/lt agua, asperjado cada 8 días

5. Testigo sin tratamiento

El carbofuran se aplicó sobre la superficie del suelo alrededor del tallo en un diámetro de 15 cm. El diazinón se asperjo con una bomba de mochila, tratando de rociar solamente el área de los brotes y la parte de arriba de los tallos.

La fertilización estuvo constituida por cuatro aplicaciones: 1) 200 kg/ha de 10-30-10 aplicado en un radio de 15 cm alrededor de la planta, a los 30 días después de la siembra; 2) 250 kg/ha de 10-30-10 aplicado en un radio de 30 cm a los 100 días; 3) 300 kg/ha de 18-10-6-5 aplicado en un radio de 40 cm a los 190 días y 4) 100 kg/ha de 18-10-6-5 aplicado en un radio de 40 cm a los 250 días.

El ataque de *A. manihoti* fue evaluado a los 3 y 5 meses después de la siembra. El número de perforaciones de salidas de larvas de todos los tallos fueron contados para luego obtener un promedio de salidas por tallo.

Se tomó altura de las plantas a los 3 meses y altura de la horqueta a la cosecha.

Se tomó el peso de cosecha de 20 plantas de los 3 surcos centrales.

Para evaluar la calidad del material de propagación se tomaron 20 tallos al azar de los 3 surcos centrales, luego se hizo la "semilla" (estacas de 25 cm) como es el método tradicional de los agricultores y se los clasificaron de la siguiente manera:

1. Sana - se observó la estaca por ambos cortes, si ambos presentaban la médula sana, se clasificaba como semilla sana;

2. 50% afectada - con uno de sus cortes con médula afectada;

3. 100% afectada - con ambos cortes con médula afectada.

RESULTADOS

Las diferencias entre el testigo y los tratamientos fueron significativas (P = 0.05) en el número de perforaciones (salidas) de larvas. Esto mejoró la calidad del material de propagación (Cuadro 1). No hubo diferencias significativas entre los promedios sobre el rendimiento ni las alturas de las plantas. Los tratamientos serían válidos solamente para asegurar la producción de semilla de buena calidad, pero no para uso general de producción.

BIBLIOGRAFIA

1. BELLOTTI, A. y J.E. PEÑA. Studies on the Cassava Fruit Fly, *Anastrepha* spp. In Cassava Protection Workshop. CIAT, Cali, Colombia pp. 203-208. 1978.

2. BELLOTTI, A. y A. VAN SCHOONHOVEN. Mite and insect pests of cassava. Ann. Rev. Entomol. 23:39-67. 1978.

3. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Annual Report 1976. CIAT, Cali, Colombia 1976.

Cuadro 1. Combate de *Anastrepha manihoti* y su efecto sobre la calidad del material de propagación de la yuca.

Tratamiento	Número de Ataques		Calidad de estacas*			Altura de Plantas 3 meses	Altura horqueta	Peso de raíces (kg)
	3 meses	5 meses	1	2	3			
Carbofuran 10g	0,000 a**	0,998 a	86 ab	10 ab	4 a	105 a	130 a	26,9 a
Carbofuran 5g	0,008 a	1,435 a	77 b	16 a	7 a	103 a	128 a	33,6 a
Carbofuran 5+5g	0,008 a	1,328 a	84 ab	13 ab	3 a	108 a	127 a	27,8 a
Diazinón	0,003 a	0,808 a	89 a	8 b	3 a	94 a	125 a	28,0 a
Testigo	0,618 b	2,383 b	42 c	30 c	28 b	95 a	123 a	34,6 a

* Calidad de material de propagación: 1) médula sana en ambos cortes, 2) médula afectada en uno de los dos cortes, 3) médula de ambos cortes afectada.

** Promedios seguidos por letra distinta son significativamente diferentes al 0.05 de probabilidades.

6189

PROGRESOS EN LA ADAPTACION DE LA PAPA A ZONAS CALIDAS*

M. T. Jackson y J. A. Aguilar **

Centro Internacional de la Papa,
CATIE, Turrialba, Costa Rica

Tradicionalmente la papa es un cultivo de zonas templadas o sea, los trópicos arriba de los 1500 m.s.n.m. En Centro América la papa es una hortaliza importante pero no es un alimento básico como lo es el maíz, frijol y arroz. El potencial nutritivo de la papa es mucho más grande de lo que se aprecia generalmente, es tanto una buena fuente de calorías y almidón como también una fuente excelente de proteínas. Aún en los países en desarrollo, donde los rendimientos son bajos, la papa produce más proteína utilizable por hectárea que los cereales y otros tubérculos y raíces. El valor proteínico de la papa es más alto que el de los demás cultivos alimenticios importantes (Kaldy, 1972), y tiene un gran valor potencial como suplemento para dietas basadas en cereales, raíces o tubérculos.

Para la mayoría de los agricultores de la región centroamericana que viven bajo 1200 m.s.n.m., la papa no es uno de sus cultivos principales. Agricultores de pocos recursos económicos encuentran al cultivar la papa que el costo de la semilla vegetativa de papa es muy alto y por consiguiente los costos de producción también lo son: que debido al uso

---

* Presentado en la XXV Reunión del PCCMCA, celebrada en Tegucigalpa, Honduras, C.A. Marzo 1979.

** Ph.D., Coordinador.

de semilla "degenerada", es decir con alto contenido de virus, los rendimientos son generalmente bajos; y que existe, además, un gran número de enfermedades y plagas que atacan al cultivo, seguido esto por un uso inadecuado de la tecnología de producción.

El Centro Internacional de la Papa (CIP), está desarrollando materiales resistentes a las enfermedades y plagas más importantes y con adaptación a diferentes zonas ecológicas. Es un objetivo del CIP adaptar la papa a las regiones calurosas y húmedas del trópico bajo, para que pueda ser cultivada amplia y eficientemente.

En Costa Rica, el CIP está colaborando con el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), para identificar clones de papa adaptados a zonas cálidas y, de esta manera, incluir dicho cultivo a los sistemas agrícolas de pequeños agricultores. Se conoce como zonas cálidas, en general, a las caracterizadas por una altitud de menos de los 1,000 m, con una temperatura promedio superior de los 25°C y con precipitación entre los 1,500 - 5,000 mm por año.

Se sabe poco sobre los aspectos agronómicos de cultivar la papa en zonas cálidas; además, hay problemas adicionales de resistencia a enfermedades, principalmente a la marchitez bacteriana, causada por *Pseudomonas solanacearum* E.F. Smith y el tizón tardío, causado por *Phytophthora infestans* de Bary. Es necesario, por lo tanto, buscar adaptación y resistencia para que la papa pueda ser un cultivo rentable.

Se presentan aquí algunos resultados preliminares conseguidos en Turrialba, Costa Rica, sobre la adaptación de la papa y su resistencia a la marchitez bacteriana.

MATERIALES Y METODOS

Todas las pruebas fueron realizadas en el campo experimental "La Montaña", del CATIE, situado a 1,5 km de este Centro. En el Cuadro 1 se muestran datos climatológicos tomados en la estación metereológica del Centro.

Desde 1977 hasta el presente se han probado 3825 clones propagados de tubérculos o de semilla botánica, en lotes de observación de cinco plantas por clon sin repeticiones o en ensayos con repeticiones. La segunda y tercera evaluaciones se han hecho con un mayor número de plantas, en lotes de observación sin repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los Cuadros 2, 3, 4, y 5 se resumen los resultados de las pruebas realizadas. Las papas rindieron entre 65-80 días de la siembra, fecha cuando se cortó el follaje. Con excepción de los clones mexicanos (Cuadro 2), los materiales evaluados no fueron clones avanzados, sino clones en la primera etapa de evaluación. Los resultados de las pruebas hechas en 1977 fueron usados para seleccionar mejores clones, los cuales se cruzaron entre sí para proveer los materiales evaluados durante 1978.

Los rendimientos de varias de las familias fueron muy buenos, dando hasta 2,6 kg/planta en 79 días. Existe una amplia variación de rendimientos, de los cuales fue posible seleccionar materiales promisorios y someterlos a una segunda y tercera evaluación. Se está realizando la tercera evaluación de los materiales seleccionados en 1977.

El problema fitosanitario más importante encontrado en el campo fue la marchitez bacteriana. En Turrialba existen poblaciones muy altas

Cuadro 1. Resumen de datos de la Estación Meteorológica, CATIE, Turrialba (Lat. 9°53' N.; Long. 83°32' O.; elevación 602 m.s.n.m.)

Meses	Promedio max. °C (20 años)	Promedio min. °C (20 años)	Precipitación mm (35 años)
Enero	25,62	16,19	176,42
Febrero	25,99	16,18	138,60
Marzo	26,91	16,70	69,76
Abril	27,29	17,50	126,70
Mayo	27,38	18,40	218,91
Junio	27,78	18,59	290,02
Julio	27,14	18,40	283,12
Agosto	27,40	18,24	241,64
Septiembre	27,80	18,18	252,92
Octubre	27,52	18,12	247,68
Noviembre	26,59	17,92	281,04
Diciembre	25,88	16,85	333,71

Cuadro 2. Rendimiento de clones procedentes del Banco de Germoplasma del INIA, Toluca, México; primera evaluación en lotes de observación de cinco tubérculos y seleccionados en septiembre, 1977.

CLON	No. plantas cosechadas	Rendimiento (kg/planta)	Síntoma de marchitez bacteriana
India-1111	5	0,80	No
N-503-262	2	0,30	No
Cruza 148	5	0,76	No
BR 69-92	3	1,10	Si
India-1035	4	0,55	Si
India-920	1	0,80	Si
Cruza 156	5	0,42	Si
Cruza 65	5	0,28	Si
India-921	5	0,26	Si
Cruza 188	4	0,38	Si
N-503-16	5	0,32	Si

En la segunda evaluación solo Cruza 148 quedó resistente

Cuadro 3. Primera evaluación de materiales genéticos en Turrialba (19/7 - 28/9/77)

	FAMILIAS								
	376361	376349	375313	376345	376353	376752	376354	375318	TOTAL
No. tubérculos sembrados	100	100	140	140	80	20	30	10	520
% germinación (45 días de la siembra)	89	95	60	91	94	95	90	90	90
% plantas marchitas (13/9/77)	60	64	58	70	83	42	67	56	67
No. clones seleccionados	16	24	2	7	6	5	4	2	66
No. clones seleccionados con rendimiento > 450 g/planta	9	16	0	6	2	4	3	1	41

Cuadro 4. Rendimientos y otras características de familias de tubérculos evaluados en Turrialba (7/10/ - 27/12/77).

Familia	N° tubérculos sembrados 7/10/77	% germinación (45 días de la siembra)	% plantas marchitas (13/12/77)	No. clones cosechados	No. clones seleccionados	No. clones seleccionados con rendimiento > 600 g/planta
376919	40	83	82	21	4	3
376909	40	80	88	24	1	1
376925	39	69	67	14	1	0
376916	40	83	85	18	1	1
376921	40	75	97	20	2	1
376913	40	93	95	29	6	2
376914	40	70	86	11	1	0
376922	40	80	96	15	0	0
376927	40	100	93	21	2	2
376926	40	78	97	9	0	0
376917	40	90	72	27	5	3
376918	40	93	89	22	5	3
376924	40	70	82	21	0	0
376928	40	93	92	29	5	2
376906	38	76	86	18	2	2
376910	39	85	76	26	2	0
TOTAL	636	82	87	325	37	20

Cuadro 5. Clones seleccionados en Turrialba de plantas de semilla botánica (julio-octubre, 1978) a los 79 días de la siembra.

Familia	No. plantas trasplantadas	No. plantas cosechadas	No. clones seleccionados	Rend. prom. por clon.	No. clone con rendi > 1,0 kg/ planta
377828	80	59	4	0,486	2
377829	109	69	2	0,303	0
377830	181	123	16	0,450	7
377831	96	55	4	0,290	0
377832	150	94	5	0,304	3
377833	57	29	1	0,331	0
377834	40	28	2	0,330	1
377835	144	104	3	0,372	1
377836	191	138	13	0,538	6
377837	23	11	0	0,418	0
377838	90	61	14	0,648	7
377839	40	26	1	0,325	0
377840	127	76	15	0,480	8
377842	31	21	2	0,698	2
377843	152	114	9	0,228	5
377844	246	178	4	0,354	1
377846	48	44	7	0,549	3
377847	30	22	1	0,277	1
377848	40	30	2	0,452	0
377849	70	47	2	0,938	0
377850	78	52	5	0,486	3
377853	69	51	3	0,279	0
377854	69	54	6	0,502	4
377856	106	63	7	0,606	0
377857	92	53	0	0,300	0
377858	40	31	4	0,552	4
377864	63	38	0	0,121	0
TOTAL	2462	1671	132	0,425	62

de la Raza 1 de la bacteria, que persisten por años en el suelo, en malezas locales (Jackson y González, 1979). Clones susceptibles como la variedad Atzimba se marchitan en pocas semanas pero ha sido posible encontrar materiales tolerantes, y en el caso del clon 'Cruza 148' aparente inmunidad a la enfermedad. Su resistencia en el campo se ha evaluado utilizando tubérculos cosechados de suelos infestados, sin observar ningún síntoma en el follaje ni en los tubérculos. En Turrialba, durante la mayoría de los meses del año, el tizón tardío no es severo, debido a las temperaturas elevadas.

Para la producción comercial de la papa en zonas cálidas hay que tomar en cuenta, no solamente la adaptación del material genético y su resistencia genética, sino también los aspectos agronómicos. Uno de los principales problemas de la papa es que dependa de la reproducción vegetativa a través de tubérculos y para obtener una buena producción es necesario contar con una fuente de semilla sana. En Centro América existe, en este momento, semilla producida solamente en zonas templadas, por esta razón, se está tratando de adaptar la papa a zonas cálidas, incorporando resistencia a los principales virus (PLRV, PVY, PVX), para que los agricultores que habitan estas zonas puedan producir su propia semilla. La compra de semilla es uno de los gastos más grandes de producción; por esto, se está estudiando la posibilidad de producir la papa comercialmente de la semilla botánica, con lo cual se baja la severidad del ataque de varias enfermedades y se convierte en un cultivo rentable para el pequeño agricultor y un alimento adicional de alto valor nutritivo en su dieta. La papa, además, tiene la gran ventaja de poderse cultivar en un período relativamente corto (65-80 días), período menor que el de

cualquier otro cultivo alimenticio importante. El agricultor tiene entonces la posibilidad de escoger un sistema agrícola apropiado a sus necesidades, incluyendo a sus cultivos básicos un cultivo, de un alto valor nutritivo, para la venta.

AGRADECIMIENTO

Se agradece al Director General del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), de México, por el envío de material genético.

BIBLIOGRAFIAS

1. JACKSON, M.T. and GONZALEZ, L.C. (1979). Persistence of *Pseudomonas solanacearum* in an inceptisol in Costa Rica (in preparation).

2. KALDY, M.S. (1972). Protein yield of various crops as related to protein value. Economic Botany 26:142-144.

6190

INTRODUCCION Y EVALUACION DE NUEVOS CULTIVARES DE PAPA*

Guillermo Joaquín Gómez**
Alfredo Montes**

COMPENDIO

La papa es una de las hortalizas de mayor consumo nacional y representa dentro el rubro hortalizas la tasa más elevada de importaciones.

A pesar de que El Salvador cuenta con un área territorial muy reducida, posee zonas de condiciones ecológicas naturales, favorables para el desarrollo del cultivo de papa.

En junio de 1974 se recibieron 35 clones y variedades de papa para ser evaluados por primera vez en el país; los que mejor se comportaron son los siguientes: CGN-69-1, AEN, Rosita, Montsama, CFI-69-1, 65-EA-5, AQ069-1, e India 830.

Este material fue seleccionado por su resistencia al tizón tardío, su buen rendimiento y buena calidad culinaria.

En 1978 se evaluaron 10 cultivares de Canadá, en la Estación Experimental de San Andrés y la Subestación Experimental de Las Pilas. El material sembrado en la Estación Experimental de San Andrés fue atacado por la bacteria Erwinia caratobora (Pierna negra), sobresaliendo los cultivares siguientes: Red Pontiac, Chieftain, Sebago, Belleisle.

A pesar de haber perdido parte del material, se lograron buenas selecciones y el 11 de julio fueron sembrados en Las Pilas sobresaliendo los cultivares siguientes: Red Pontiac, Sebago y Kennebec.

En la misma fecha se evaluaron los cultivares de Canadá, cuatro clones del CIP y el cultivar Flor Blanca, en cuanto al tizón tardío, sobresaliendo los clones 575015 y 575012.

---

* Trabajo presentado en la XXV, Reunión Anual del programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, Tegucigalpa, Honduras, Marzo de 1979. 19-23.-

** Técnico del Programa de Hortalizas, y Ph. D. Asesor del Programa de Hortalizas, Depto. de Fitotecnia, CENTA-MAG, El Salvador, C.A. respectivamente.

INTRODUCCION

La papa es una de las hortalizas de mayor consumo en El Salvador, representando dentro del rubro hortalizas, la taza más elevada de importaciones; en la actualidad se considera que las importaciones de papa por si solas, superan a los gastos de importación de todo el resto de las hortalizas juntas y cultivos frutícolas.

Muchos son los problemas asociados con la producción de papa, los cuales originan esta dependencia de las importaciones para abastecer el consumo local sin embargo se considera prioritario la susceptibilidad del cultivo a ciertas enfermedades y la imposibilidad bajo las condiciones actuales, de obtener semilla certificada de buena calidad por parte de los agricultores.

Existiendo la necesidad de evaluar cultivares de mayor capacidad genética que los que actualmente posee el agricultor, en 1974 se evaluaron 35 cultivares y clones. En cuanto a rendimiento y resistencia al Tizón tardío, sobresaliendo los siguientes: AEN, CGN-69-1, Rosita, Montsama- CFL- 69-1, 65-ZA-5, AQQ69-1 e India 830.

REVISION DE LITERATURA

La papa (Solanum spp.)ocupa el cuarto lugar entre los cultivos alimenticios más importantes del mundo (12). Es originaria de América del Sur, Hawkes (7) y Moreno (10) en alturas hasta de 4000 msnm, donde prevalecen temperaturas moderadas y días cortos; sin embargo, este cultivo se ha diseminado en todo el mundo, en regiones con temperaturas similares, pero que difieren en otras condiciones del medio original.

Kehr et al (9) informa que los mejores suelos para el cultivo de la papa, son aquellos suelos arcillosos con suficiente materia orgánica y elementos nutritivos. El rendimiento depende de un número complejo de factores y variables, entre ellos, la variedad sembrada, la fertilización, la temperatura y la luz.

Se ha encontrado que existe una relación entre el número de tallos por planta y el número de tubérculos, así Guzmán y colaboradores(5) establecen que:

a) Al sembrar tubérculos con unas yemas eliminadas se obtienen plantas con mayor vigor foliar.

b) Al haber mayor peso foliar, hay mayor número y peso de tubérculos.

c) Cuando se sembraron tubérculos con brotes o tallos con 2.5 cm. de altura, los tallos fueron menos vigorosos con respecto a aquellos que se originaron de pequeñas yemas de otros tubérculos. Por otro lado Goodwin y colaboradores (4) utilizando tubérculos viejos con gran desarrollo del brote. Al momento de la siembra obtuvieron plantas con

grán número de tallos, muchos tubérculos y de tamaño pequeño.

Casseres (1) dice que hay una correlación positiva entre el número de tallos de cada planta y el número de tubérculos que se producen, con un número mayor de tallos el número de tubérculos medianos y pequeños es superior, cuando el número de tallos es de 2-3 hay menor número de tubérculos pero estos son grandes debido a que existe menor competencia por agua y nutrientes, recomienda sembrar semillas con un peso promedio de 50-60 grs.

Hankes (6) encontró que existe un aumento en la producción mientras mayor es la semilla.

Irigoyen (8) aconseja que la semilla debe tener brotes fuertes y cortos (1-2 cm.).

Taylor (14) demostró que en variedades que difieren en características de crecimiento, el incremento es casi igual durante las primeras etapas del desarrollo vegetativo, la diferencia se presenta cuando se inicia la floración, pués en las variedades tardías el crecimiento es mayor que en las tempranas, aumentando el área foliar en estas (precoces) por expansión de las hojas ya existentes, mientras que en las tardías continúa la formación de ellas.

Se ha podido constatar que la presencia o ausencia de flores en la planta influye sobre los rendimientos de tubérculos. Seppanun (13) en Finlandia observó que mientras más pronto se lograba el estado de floración, era mayor el rendimiento de tubérculos.

Moreno, Ulisis (11) hacen especial referencia a los efectos del ambiente, así: días cortos y temperaturas relativamente bajas favorecen la buena tuberización y el rápido crecimiento de los tubérculos, mientras que por el contrario, días largos y altas temperaturas, restringen la tuberización, pero en cambio aceleran el crecimiento de tallos, ramas, raíces y estolones largos (sin tuberizar), así como la floración. Es importante anotar que las especies y variedades responden en diferente grado a estos dos aspectos ambientales.

Bajo las mismas condiciones de desarrollo, se puede considerar que el rendimiento de cualquier variedad depende de la forma de crecimiento de la planta, suponiendo que la eficiencia metabólica es similar.

Asi en variedades tardías la formación de tubérculos se retarda hasta que casi se ha completado. El desarrollo de las ramas, mientras que con las variedades tempranas la tuberización se inicia comparativamente pronto en la planta, quedando poco margen para el crecimiento de las ramas.

Es importante aclarar que hay variedades que tienen ambos procesos balanceados(14).

El hongo Phytophthora infestans ocasiona la enfermedad llamada Tizón Tardío de la papa, y del tomate,también ataca al chile y al tabaco. En la papaes una enfermedad de las más graves y si se descuida, puede ocasionar grandes pérdidas (3) por lo que representa un factor limitante en papa, su distribución es mundial afectando la mayor parte de las áreas donde se cultiva esta solanácea, siendo el control del hongo indispensable para tener éxito (15). En El Salvador se presenta en las zonas productoras de papa.

Cuando las condiciones climáticas se lo permiten, a esta enfermedad se le donomina "Hielo".

Son dos los factores que influyen en la rápida infección: la baja temperatura y la alta humedad relativa. Si estas condiciones favorables se presentan en dos semanas a partir de las primeras infecciones puede acabar con todo el cultivo (2).

Se presenta tanto en tallos como en tubérculos, en cualquier momento de su ciclo biológico y bajo condiciones ambientales favorables. Los primeros síntomas sobre folíolos,raquis, pecíolos o tallos, consisten en lesiones de color parduzco o negro púrpura, los cuales no tienen tamaño delimitado y bajo condiciones favorables crece muy rápido.

Cuando las condiciones óptimas se presentan con cierta continuidad, aparece un marchitamiento rápido y generalizado del follaje. Se observa un halo de color verde pálido en el haz de la hoja y en el envés aparece sobre la superficie de la lesión, un crecimiento blanco algodonoso formado por los conidios y conidióforos del hongo.

En los tubérculos, cuando la enfermedad es severa y alcanza a éstos, aparece una coloración parda seguida de una pudrición seca de color parduzco que puede extenderse hasta 10 a 12 mm. por debajo de la superficie del tubérculo (15).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo comprende tres ensayos dos de los cuales cubren el objetivo de identificar cultivares con alto potencial de rendimiento y calidad culinaria aceptada en el mercado, el tercero, es para evaluar cultivare y líneas, avanzadas de papa, resistentes o tolerantes al Tizón Tardío.

El 1er. ensayo se sembró en enero de 1978 en la Est. Agr. Exp. de San Andrés. situada a 460 msnm, que se caracteriza por las siguientes condiciones: temperatura promedio anual 23.8 °C precipitación promedio anual 1597 mm. Se evaluaron 10 cultivares provenientes de Canadá ,Kennebec, Bellsisle, Superior, Katahdin, Red Pontiac, Chieftain, Rasitan,

Sable, Sebago, Norchip; utilizando como testigo el cultivar flor -- blanca, bajo un diseño de bloques al azar.

El segundo ensayo fue sembrado en julio de 1978 en la sub-esta-- ción experimental de Las Pilas situada a 1800 msnm. con temperatura promedio anual de 20.4 °C precipitación promedio anual de 2161 mm, siguiendo en la misma metodología que el 1er. ensayo.

El tercer ensayo fue sembrado en la misma fecha y localidad bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Se evaluaron los siguientes cultivares y líneas:

Kennebec, Norchip, Red pontiac, Katadin, Sebago, Belleisle, Superior, 575020, 573272, 575072, 575015, 575012 utilizando el cultivar Flor Blanca como testigo.

Escala para evaluar porcentaje de follaje atacado por elTizón Tardío.

Escala	% follaje atacado	Descripción
1	0	Sin lesiones
2	3	1-30 lesiones por tallo o el equivalente a una hoja completamente muerta.
3	10	
4	25	
5	50	
6	75	
7	90	
8	97	Solamente tallos verdes y tiernos del 3% de las hojas superiores.
9	100	Completamente muerta

DISCUSION DE RESULTADOS

En el ensayo de la Estación Experimental de San Andrés, el cuadro 1 muestra que el análisis estadístico es altamente significativo entre cultivares. Los cultivares Red Pontiac, Chieftain y Sebago son iguales entre sí y superiores al resto de los demás.

La Prueba de Duncan nos demuestra que el cultivar Red Pontiac es ligeramente superior al cultivar Chieftain y este a la vez ligeramente superior al cultivar Sebago. Los rendimientos tan bajos de los cultivares se deben a que todos fueron atacados por la bacteria causante de la enfermedad Pierna negra (Erwinia carotobora, afectando la producción en un 50%.

Para el ensayo No. 2. de la sub-estación experimental de Las Pilas el cuadro 2. muestra diferencias significativa entre cultivares.

La Prueba de Duncan nos demuestra que los cultivares: Red Pontiac, Sebago, Kenebec, Chieftain, Belleisle y Raritan son estadísticamente iguales, entre si, pero que los cuatro primeros son ligeramente superiores a los dos últimos.

Para el tercer ensayo no hubo diferencia significativa entre tratamientos, pero se observó (cuadro 3) que los clones 575015, 575012, 575020 y 573272 a pesar de sufrir daños en el follaje, tubieron una producción aceptable, aunque el tamaño de la semilla fue pequeño. En cambio los cultivares de Canadá fueron destruidos por el Tizón Tardío a los 65 días y dieron rendimientos satisfactorios debido al esfuerzo de supervivencia de la planta; el peso de semilla para estos cultivares fue de 60-70 gramos.

RECOMENDACIONES

a) Sembrar los cultivares de Canadá, en épocas más tempranas (noviembre, diciembre) cuando las temperaturas son más bajas. En el Valle de Zapotitán posiblemente los rendimientos aumentarían y el problema disminuiría por la temperatura que existe en esa época.

b) Fomentar la siembra de los cultivares Red Pontiac, Chieftain y Sebago en la zonas con alturas comprendidas entre los 1000 y 2000 msnm .

c) Someter a un proceso de reproducción los clones 575015 y 575012 por su buen rendimiento y tolerancia al Tizón Tardío.

BIBLIOGRAFIA

1. CASSERES, E. Producción de hortalizas. Segunda Edició, México. 5 Edit. Herrero hnos., Sucesores S.A. 1971, pág. 96-101.

2. CASTRO, J. Observaciones sobre la variación asexual en Phytophthora infestans (mont.) De Bary. Tesis profesional, Chapingo, México. 1962.

3. GARCIA, M. Patología Vegetal Práctica, Etic. LIMUSA-WILEY, S.A. México, 1961. Pág. 156.

4. GOODWIN, P. B., et al. Effect of Centre of Production, maturity and storage treatment of seed tubers on the growth of early potatoes II-field growth. J. Agric. Sci. Camb. 1969, 73: 167-176.

5. GUZMAN, M.F. de la FUENTE Y M. QUIJANDRIA. Efecto del número de tallos por mata en el cultivo de la variedad renacimiento de papa. Memoria de la V Reunión de la Sociedad Latinoamericana de Investigadores de papa. Lima, Perú. 1960, pág. 60.

6. HAEKES, J. Cinco conferencias sobre elmejoramiento de la papa. INA, Maracay, Venezuela. 1951. Bol. Tec. 1: 1-54.

7. _____. The history of potatoe. Part I. The Jaur of the Royal. Hort. Soc. 1967, Vol. XCII: 207-224.

8. IRIGOYEN, R. El cultivo de papa en las sierras de México. Instituto Nacional de Investigación Agrícola. Circular No. 14, México.

9. KEHR, A Et al. Producción comercial de patatas. Agricultural Research Sevices, U.S. Department of Agriculture, Washington, 1964.

10. MORENO, U. Physiological Investigations on the potato plant with special reference to the effects of different environments. Ph. D. Thesis. Carnell University. 1940.

11. _____. Principales aspectos fisiológicos de la papa. Memoria de la Convención Peruana de la papa. Huancayo, Perú, 1973, documento C-6-1.

12. PROSPECTS FOR THE POTATO IN THE DEVELOPING WORLD. Inaugural address, Frist Symposium of the International Potato Center. La Molina, Lima Perú. 1972.

13. SEPPANEN, E. Influence of water conditions on potato yield in Finland. EUR. POT. JOUR. 1968. II:290.

14. TAYLOR, C.E. Vegetative Growth of the potato plant. Nature - 1952. 169: 399-400.

15. VILLAREAL, M. Problemas fitopatológicos de campo. (hojas mecanografiadas). Programa Regional Mexicano de Papa, Toluca, Edo. de México. 1971.

amv.-

Cuadro 1. Prueba de Duncan para difeencia entre medias de variedades

Localidad: Est. Exp. de San Andrés

Variedades	Medias	Diferencia/medias
Red Pontiac	16.73	a
Chieftain	13.75	a b
Sebago	13.28	a b c
Katahdin	9.83	
Belleisle	9.73	
Raritan	8.60	
Sable	7.98	
Norchip	7.75	
Kenebek	6.03	
Superior	5.09	
Flor blanca	4.58	

Cuadro 2. Rendimiento en toneladas métricas por hectárea(peso de tubérculos comerciales)

VARIEDADES	Repeticiones I	II	III	IV	Σ	X			
Red Pontiac	19.33	21.47	23.84	27.74	92.38	23.09	a		
Sebago	23.46	18.38	19.64	23.72	85.20	21.30	a		
Kenebek	16.77	22.24	22.35	22.24	83.60	20.90	a		
Chieftain	19.90	17.88	17.03	22.01	76.82	19.20	a		
Belleisle	18.79	16.84	15.81	21.66	73.10	18.27	a	b	
Karitan	18.26	21.05	20.13	11.20	70.64	17.66	a	b	
Katadin	11.88	12.75	15.05	11.73	51.41	12.85		b	c
Sable	9.43	7.02	14.44	10.08	40.97	10.24			c
Norchip	9.51	7.94	6.83	6.19	30.47	7.61			c d
Superior	8.47	6.19	7.33	7.98	29.97	7.49			c d
Flor Blanca	4.19	5.11	4.41	0.87	14.58	3.64			d

Cuadro 3. Introducción y evaluación de nuevos cultivares y líneas de papa.

Localidad: Sub-Estación Experimental de Las Pilas

CULTIVARES	REPETICIONES			Σ	$\bar{X}$
	I	II	III		
575015	21.87	17.20	20.12	59.20	19.73
575012	11.70	13.37	13.37	38.45	12.82
Kennebec	10.31	13.43	10.93	34.68	11.56
575020	8.60	8.64	9.56	26.81	8.94
Red Pontiac	6.04	11.45	6.14	23.74	7.91
573272	4.81	9.06	9.64	23.52	7.84
Sebago	5.41	8.54	6.04	20.00	6.67
Belleisle	4.89	6.97	7.49	19.38	6.46
Superior	4.37	3.95	3.43	11.76	3.92
Flor Blanca (T)	4.37	0.25	4.97	9.60	3.20
Katadin	1.60	3.95	1.04	6.60	2.20
Norchip	1.66	1.35	1.56	4.58	1.53
	85.68	98.19	94.47	278.32	

amv.

6191

ENSAYO COMPARATIVO DE CULTIVARES DE CAMOTE (Ipomocea batata) EN EL SALVADOR*

Widelmina Fuentes Mejía**

COMPENDIO

En la época lluviosa (mayo-octubre) del año 1978, se realizaron dos ensayos comparativos con 15 cultivares de camote en dos localidades (Estaciones Experimentales de San Andrés y Santa Cruz Porrillo), con el objeto de seleccionar aquellos cuya adaptabilidad y características agronómicas ofrezcan ventajas para su cultivo.

Los tratamientos fueron dispuestos en bloques al azar con tres repeticiones. Las cosechas de cada cultivar se hicieron a medida que maduraban sus raíces, sobresaliendo en San Andrés por su rendimiento en número de raíces los cultivares: Catemaco, Hsing-chu, Tainung 57, y Gem; por rendimiento en peso: Hsing -chu, Pelican Process, Tainung 10, Catemaca y Gem. En Santa Cruz Porrillo estadísticamente no hubo diferencia significativa entre los diferentes cultivares en cuanto al rendimiento en número de raíces pero sí en el peso de las mismas, sobresaliendo los cultivares Hsing chu, Tainung 10, Tainung 31, Centenial y Tainung 57. En calidad y aceptación culinaria se destacaron Tainung 57, Catemaco, Hsing chu y Gem.

INTRODUCCION

El camote, hortaliza de fácil cultivo con alto contenido de carbohidratos y vitamina A en sus raíces (4) (6) puede sembrarse durante todo el año si se dispone de riego.

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Marzo 1979, Tegucigalpa, Honduras.

** Técnico del Programa de Hortalizas, Depto. de Fitotecnia CENTA, El Salvador.

Considerable número de agricultores lo incluyen en su huerto casero, habiendo algunas explotaciones comerciales con fines industriales (dulces y conservas) con el cultivar criollo que tiene las desventajas de ser tardía, carecer de carotenos y ser de bajo rendimiento.

En El Salvador se ha investigado muy poco en este cultivo. En 1965 se evaluó el rendimiento en diez cultivares sobresaliendo Catemaco, UC 779 y Cuitzeo[1/]. Bieber en 1975 (2) comparó cuatro cultivares de camote encontrando que los cultivares Julian y Catemaco son precoces y superiores a Jewel y San Andrés. En 1975[1/] en Santa Cruz Porrillo, el cultivar San Andrés sembrado en invierno y cosechado a los ocho meses de edad no dió producción mercadeable. Alvego en 1975(1) encontró en Chalatenango que Julian es superior a San Andrés. Bieber en 1977[1/] evaluó sus cultivares, sobresaliendo Centenial, Hsing chu y Gem. Bieber en 1978 (3) evaluó Hsing chu en monocultivo y Tainung 57 asociado con repollo obteniendo los rendimientos de 30.21 toneladas métricas por hectárea y 21.11 toneladas métricas por hectárea respectivamente. Bieber 1978[1/] cosechó a los cinco y medio meses los cultivares Hsing chu y Centenial obteniendo mayor rendimiento para Centenial. En Mexico (7) se han evaluado cultivares criollos e introducidos, resultando mejores Catemaco, Dulce, UC779 y UC700. En el Centro de Investigaciones y Desarrollo de Vegetales de Asia (5) se evaluaron 480 selecciones de camote en 1974. Se hicieron cosechas a distintas edades encontrándose que Allgood Tainung 63, produjo 32 toneladas métricas por hectárea en 100 días; la selección HDK6B6708 y Centenial rindieron 45 y 41 toneladas métricas por hectárea en 107 días respectivamente. La selección B 6708 OK-0-3 produjo 63 toneladas métricas por hectárea en 139 días y el Poly cross 2, produjo 59 toneladas métricas por hectárea en 144 días.

El presente trabajo tiene por objeto encontrar cultivares que se adapten a nuestro país.

MATERIALES Y METODOS

Las localidades en que se realizaron estos ensayos presentan las siguientes características:

Localidad	m.s.n.m.	t promedio	precipitación anual	tipo de suelo
San Andrés	460	23.8°C	1658 mm.	franco-arenoso
Sta. Cruz Porrillo	30	26.7°C	1798 mm.	arenoso a franco arenoso

1/ Datos no publicados tomados del archivo del Depto. de Fitotecnia, CENTA, MAG, El Salvador, C.A.

Como semilla se utilizaron tallos terminales de 30 a 40 centímetros de largo de los cultivares: Catemaco,, Hsing chu, Tainung 57, Gem, Centenial, Tainung 10, Tainung 31, Valencia 78, Tainung 53, Pelican Process, Julián, Criollo, Val78, Godínez 78 y San Andrés.

Las siembras se efectuaron el 15 de junio en San Andrés, 25 de julio en Porrillo. Se utilizó el método de siembra en camas. Los tratamientos fueron dispuestos en bloques al azar con tres repeticiones. Las dimensiones de la parcela fueron de 5 m x 3 m= 15 m^2 . conteniendo 3 hileras de plantas separadas 1 metro; entre plantas se dejo 50 centímetros. Como parcela útil se definió la hilera central.

Para determinar el punto de cosecha de cada cultivo, se hicieron muestreos previos de las raíces decidiéndose su cosecha cuando estas alcanzaron su madurez (Cuadro 1), así para San Andrés las cosechas se realizaron a los 118 días, 151 días y 172 días de edad para los diferentes cultivares, en Santa Cruz Porrillo a los 111, 118 y 153 días después de la siembra.

RESULTADOS

En San Andrés hubo diferencia significativa entre cultivares (Figura 1) sobresaliendo Catemaco con 138,333 raíces por hectárea, seguido por Hsing chu y Tainung 57 con 113,333 y 102,500 raíces por hectárea; y en tercer lugar Gem, Centenial y Tainung 10.

En rendimiento en tonelada métrica por hectárea también hubo diferencia significativa, ocupó el primer lugar Hsing chu (32.8 toneladas métricas por hectárea), seguido por Pelican Process, Tainung 10, Catemaco y Gem. (Figura 1). También hubo diferencia significativa entre cultivares en el peso promedio de raíces (Figura 1), destacándose Val78, Tainung 10, Pelican Process, Hsing chu y Tainung 53.

En Porrillo el análisis estadístico no reveló diferencia significativa entre cultivares (Figura 2) pero presentaron mayor número de raíces Tainung 57, Hsing chu, Catemaco, Centenial y Tainung 10. Hubo diferencia significativa entre cultivares en el peso en tonelada métrica por hectárea sobresaliendo Hsing chu, Tainung 10, seguidos por Tainung 31, Centenial y Tainung 57 (Figura 2). En el peso promedio por raíz se destaron pelican process, tainuang 10, Val78, Tainung 53 y Tainung 31.

Los cultivares San Andrés y Godínez 78 no dieron ningún rendimiento en Porrillo.

DISCUSION

En general los rendimientos en número y en peso de las raíces fué inferior en la localidad de Porrillo, siendo poca la diferencia en cuanto el número de raices, sin embargo el peso representó el 50% e incluso el 75% del obtenido en San Andrés. Esto se debe probablemente al clima caliente que impera en la zona costera y al tipo de suelo en que se ubicó el ensayo (arena gris oscuro) factores que favorecen el excesivo calentamiento no permitiendo entoces el buen desarrollo de las guías y por consiguiente de las raíces de reserva. (4)

El ordenamiento de los cultivares dentro de la escala de valores de rendimiento tanto en número como en peso promedio por raíz y en Tm./Ha. casi se mantuvo igual en las dos localidades. El cultivo Val78 obtuvo primeros lugares en peso promedio por raíz pero su rendimiento en número y peso Tm./Ha, fué muy bajo (11.8 y 3.1 Tm./Ha.)

En base a las características agronómicas observadas en los dife - rentes cultivares (Cuadro 1) podemos hacer la siguiente clasificación:

I. Alimentación:
   A). Humana: Tainung 57, Hsing chu, Catemaco, Gem, Centenial, Tainung 31, Julian, Valencia.

   B). Animal: Pelican Process, Tainung 53, Hsing chu, Criollo.

II. Tamaño de las raíces en los cultivares.
   A). Raíces grandes: Tainung 10, Tainung 53, Pelican Process.

   B). Raíces grandes y medianas: Hsing chu, Tainung 57, Tainung 31, Centenial, Gem.

   C). Raíces medianas y pequeñas: Catemaco, Criollo, Julián.

III. Cantidad de follaje.
   A). Bastante follaje: Tainung 31, Tainung 10, Tainung 57.
   B). Poca a regular cantidad de follaje: Catemaco, Criollo, Julián.

IV. Color de la piel.
A). Púrpura: Tainung 31, Valencia 78, Criollo, San Andrés, Val78.
B). Blanca: Tainung 10, Tainung 53, Pelican process.
C). Beige: Tainung 57
D). Anaranjada: Gem, Centenial, Julián, Catemaco, Godínez 78.
E). Rosada: Hsing chu.

V. Color de la pulpa.
A). Blanca: Tainung 31, Tainung 10, Tainung 53, Pelican process, Criollo, San Andrés.
B). Crema: Val78, Hsing chu.
C). Salmón: Gem, Centenial, Julián, Catemaco, Godínez 78.

VI. Precocidad.
A). Precoces: Catemaco, Tainung 57, Hsing chu.
B). Intermedias: Valencia 78, Pelican process.
C). Tardías: Criollo, San Andrés

CONCLUSIONES

1. Los mejores cultivares para consumo humano en San Andrés han sido: Hsing chu, Tainung 57, Catemaco, Centenial y Gem; mientras que en S.C. Porrillo Tainung 57, Hsing chu y Centenial. El cultivar Hsing chu, dió el mas alto rendimiento en peso en ambas localidades.

2. Por su rendimiento en raíces y en follaje pueden seleccionarse para alimentación animal los cultivares Tainung 10, Pelican process y - Tainung 53.

3. En cuanto a sabor se considera excelente Tainung 57 y muy buenas, Gem, Hsing chu, Centenial, Catemaco y Tainung 31.

4. Los cultivares introducidos superan a los criollos en precocidad, rendimiento y calidad.

RECOMENDACIONES

1. Evaluar los diferentes cultivares durante la época seca ya que se ha observado que algunas de ellas mejoran su rendimiento.

3	118	153	3	1	1.0	1.5
chu	118	111	6	6	0.0	0.0
tenial	118	149	5	4	0.0	0.0
lican Process	151	153	3	2	0.0	0.0
Valencia 78	172	153	4	2	0.0	0.0
Tainung 31	172	153	5	3	0.7	0.6
Val 78	151	153	2	1	0.0	0.0
San Andrés	172	153	1	0	0.0	0.0
ez 78	172	153	1	0	0.0	0.0

0.0	0.0	180-3.8	12.8-3.9	Irregu-lar.	Alargada	Púrpura	Bl
1.7	0.0	179-6.5	11.0-5.6	Alargada Redondeada	Redondas Ovoide	Rosada	C
1.3	0.0	180-6.0	12.8-5.1	Ovoide y Alargada	Alargada	Anaranjada	
0.0	0.0	117-8.3	12.2-6.7	Trompo achatada	Trompo	Blanca	
0.0	0.0	128-6.1	10.1-2.9	Trompo	Irregular	Púrpur	
3.0	3.0	199-7.2	14.5-6.3	Irregu-lar.	Ovoide	Morad	
0.0	0.0	167-6.2	10.7-4.7	Irregu-lar.	Alargada	Mor clə	
0.0	0.0	134-4.3	-	Alargada	-	Pú	
0.0	0.0	7.2-5.5	-	Ovoide		A	

BIBLIOGRAFIA

1. ALVEGO, L.1975 CEL. Reporte sobre multicultivos.

2. BIEBER, J.L. 1975. Sweet Potatoes growing a múltiple cropping system. A papa tu be presented to the IV International Symposium on Tropical root crops and Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia. August 1-8, 1976.

3. BIEBER, J.L. Alvarenga, E. 1978. Evaluación de repollo en asociación con frijol, chile dulce y camote, informe preliminar del Proyecto 5-17 CENTA, San Andrés.

4. FOLQUER, F. 1978. La batata (camote). Estudio de la planta y su producción comercial, Edit. Hemisferio Sur, Instituto Internacional de Ciencias Agrícolas IICA, San José, Costa Rica. pp. 21-42, 57-63.

5. INFORME ANUAL 1974. Centro de Investigaciones y Desarrollo de Vegetales de Asia (AVRDC) Taiwan p. 100-115.

6. MONTALDO A. 1972. Cultivo de raíces y tuberculos tropicales Edit. IICA. Instituto Internacional de Ciencias Agrícolas de la OEA, Lima, Perú,

7. SERVICIOS SHELL, para el agricultor. Noticias Agrícolas Vol. VI (27) marzo 1973.

Figura 1. EVALUACION DE NUEVOS CULTIVARES DE CAMOTE

SAN ANDRES - 1978

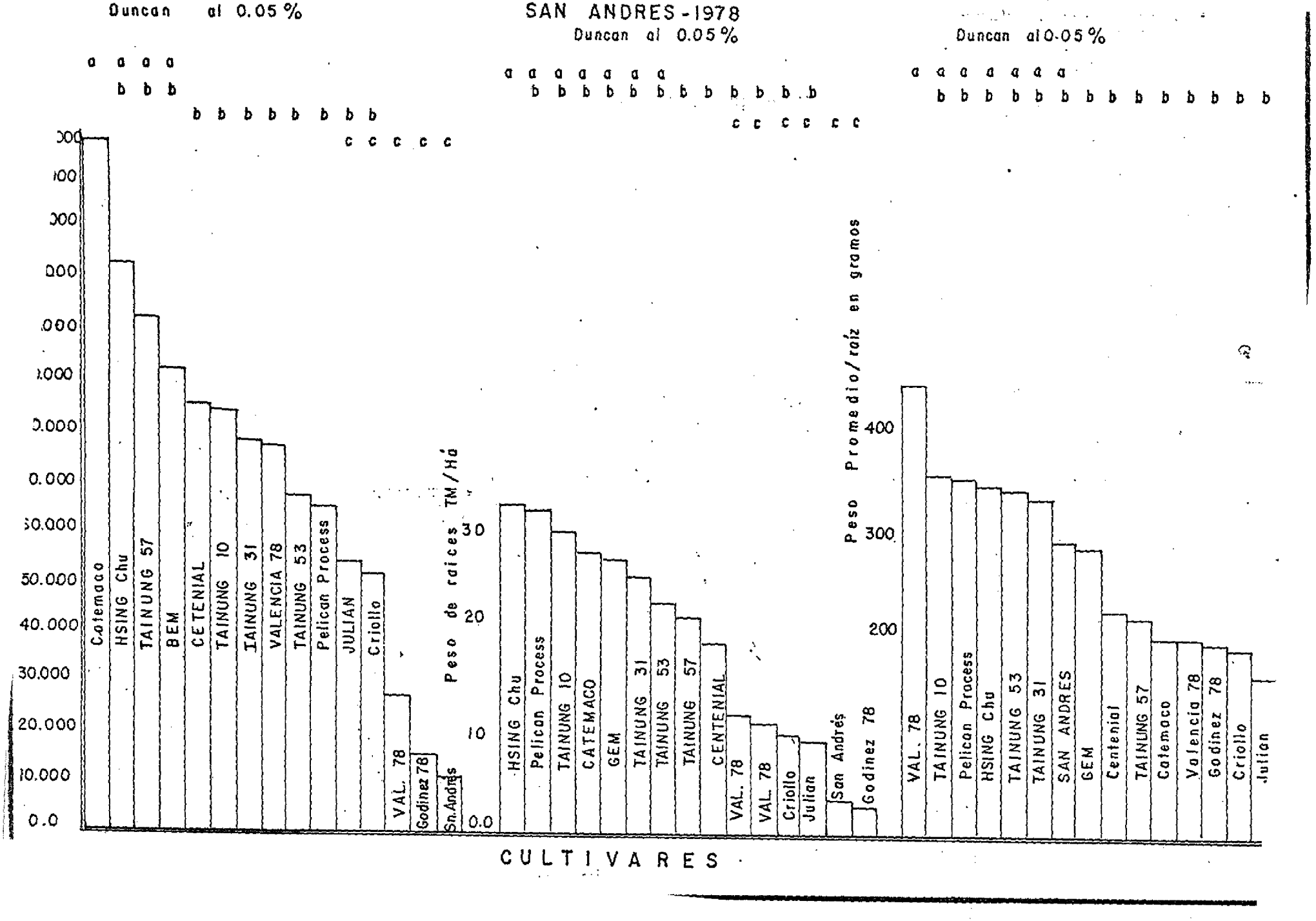
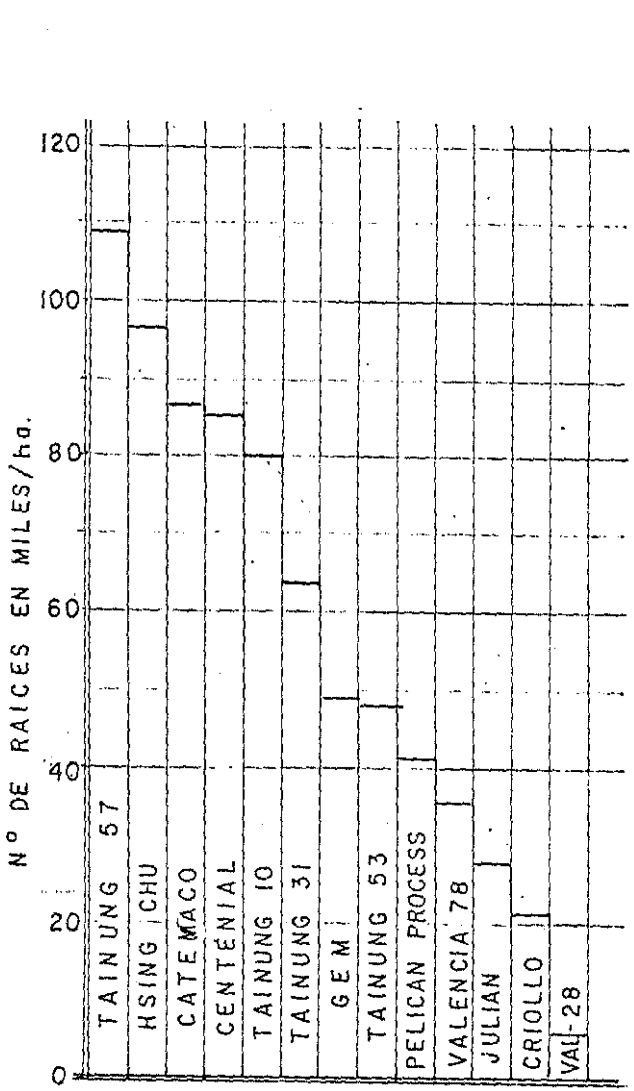
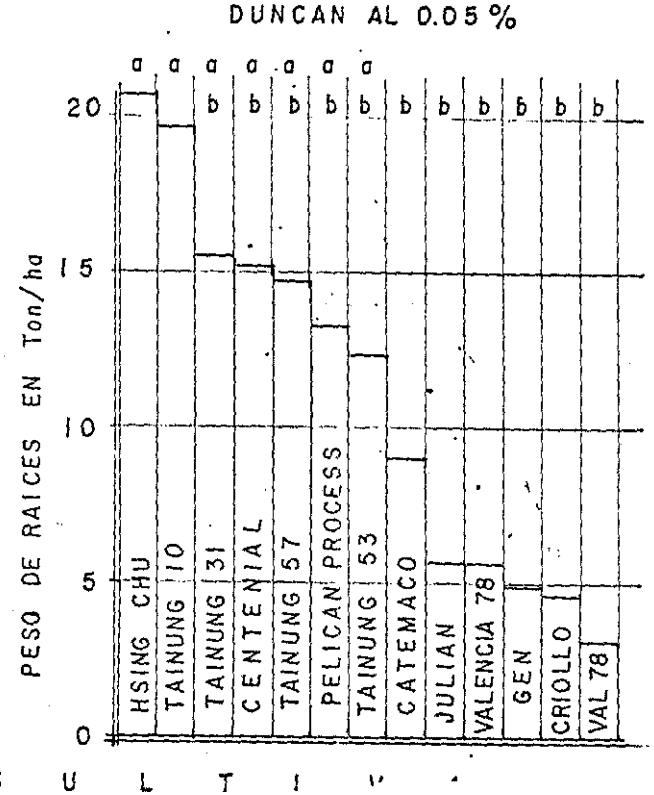
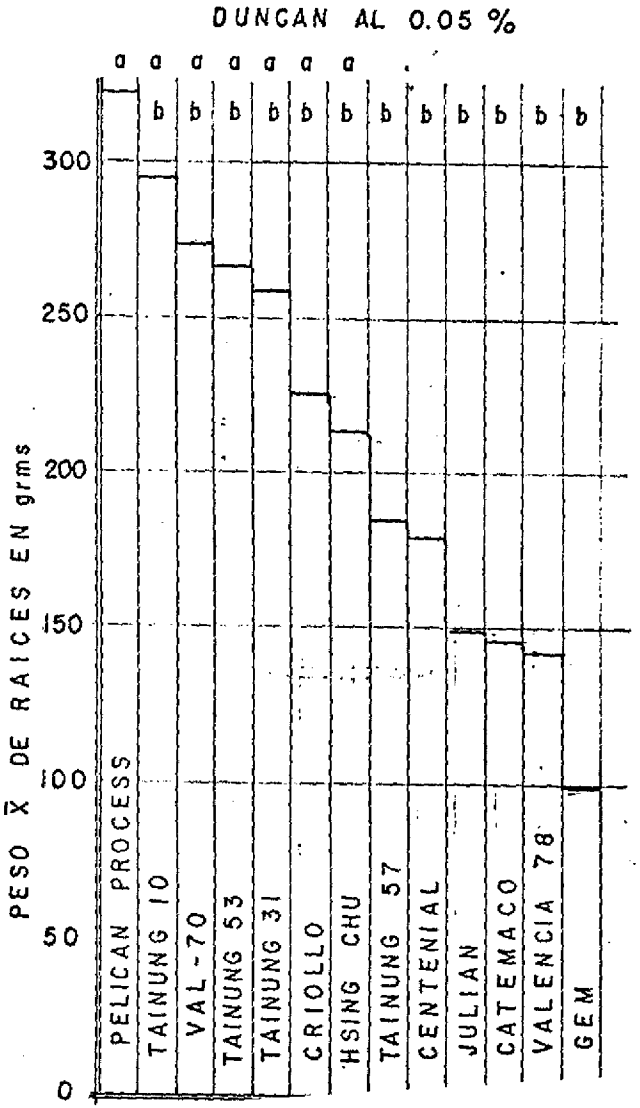


Figura 2. EVALUACION DE NUEVOS CULTIVARES DE CAMOTE
SANTA CRUZ PORRILLO, EL SALVADOR – 1978







C U L T I

ADISTICA

6192

EVALUACION DE CUATRO CULTIVARES DE CAMOTE EN CUANTO A SU EPOCA DE SIEMBRA Y EDAD DE COSECHA

Widelmina Fuentes Mejía *

COMPENDIO

En la Estación Experimental de San Andrés, durante el año agrícola 1977-78 se comparó cuatro cultivares de camote en siembras mensuales durante la época lluviosa (mayo-octubre). Los objetivos fueron encontrar uno o más cultivares que se adapten mejor, determinar la época de siembra específica y laedad de cosecha en la cual se obtengan mayores rendimientos y mejor calidad de las raícez.

Se hicieron cuatro siembras mensuales a partir de julio con los cultivares Tainung 57, Tainung 31, Catemaco y Asing Chu. Para cada época de siembra se realizaron cuatro cosechas (105, 120, 135 y 150 días después de siembra) en los cuatro cultivares. Se utilizó el diseño de parcelas subdivididas con cuatro repeticiones.

Estadísticamente la mejor época de siembra fue la de finales de agosto, la mejor edad de cosecha a los 150 días y los mejores cultivares Hsing chu y Tainung 57. En las interacciones época x cosecha, sobresalieron: la cosecha a 135 días de edad de la siembra del 31 de agosto y la cosecha a 150 días de la siembra de julio. Las interacciones época x cultivar que sobresalieron son: Tainung 57 en la siembra de julio y Hsing chu en la siembra de agosto.

INTRODUCCION

Uno de los problemas con que tropiza nuestro agricultor dedicado al cultivo de camote es de carecer de cultivares seleccionados que superen a sus cultivares criollos en rendimiento, calidad y precocidad. La siembra la realiza durante todo el año y su cosecha es irracional, sin tomar en cuenta la madúres fisiológica de las raíces que la garantice alta acalidad y valor nutritivo.

* Presentado en la XXV, Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, Marzo de 1979. 19-23.

** Técnico encargado del Programa de Hortalizas, Depto. de Fitotecnia. CENTA. El Salvador, C.A.

La investigación realizada en El Salvador hasta el presente es muy poca; careciéndose de datos concluyentes, sobre la productividad de los cultivares, así como, la época de siembra y edad de cosecha más adecuada.

Trabajos realizados en el país, han mostrado que los cultivares Julian y Catemaco son precoces y superiores a Jewell y San Andrés (1) (2),. En una evaluación de cultivares en multicultivos resultaron superiores Centenial y Hsing chu 1/. En México se han evaluado cultivares criollos e introducidos, resultando mejores Catemaco, Dulce, UC779 y UC 700 (6). En el Centro de Investigaciones y Desarrollo de Vegetales de Asia (4) se evaluaron 430 selecciones de camote resultando mejores: selección Allgood Tainung 63 con 32 Ton.ha. en 100 días de edad; selección HDK68 6708 con 45 Ton.Ha. y Centenial 41 Ton..Ha. en 107 días La selección B67080 K-o-3, 63 Ton..Ha. en 139 días y Polycross 2,59 Ton.Ha. en 144 días.

En cuanto a la edad de cosecha en los climas tropicales deben evitarse las edades muy tardías (3) (5).

En Perú se considera que los camotes estan maduros cuando el follaje de la planta adquiere un verde pálido (3). El ciclo normal de desarrollo de camote es de 4 a 5 meses después de siembra, considerándose muy precoces a los 100 días de edad (3).

Existen grandes diferencias en la composición química de las raíces según el cultivar, maduración, condiciones de clima y suelo en que se produjeron, los períodos y condiciones de conservación en depósito (3).

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la Estación Experimental de San Andrés (Depto. de La Libertad) situada a 460 m.s.n.m. con temperatura promedio anual de 23.8°C precipitación promedio anual de 1658 mm. y suelo de textura franco-arenosa.

La siembra se hizo en camas, separadas 1.0 m. cada una conteniendo una hilera de plantas; entre planta y planta se dejó 50 cm.

Se uso el diseño estadístico de parcelas subdivididas con cuatro repeticiones. Los factores en estudio fueron:

1/ Datos no publicados tomados del archivo del Dpto. de Fitotecnia, CENTA. MAG. El Salvador. C.A.

I-Epocas de siembra (parcelas)	II- Edades de cosecha (sub-parcelas)	III- Cultivares (Sub-subparce.)
1a. 6 de julio 1977	1o. 105 días de edad	1o. Catemaco
2a. 1 de agosto 1977	2o. 120 " " "	2o. Hsing chu
3a. 31 de agosto 1977	3o. 135 " " "	3o. Tainung 31
4a. 29 de sept. 1977	4o. 150 " " "	4o. Tainung 57

El área útil de la sub-subparcela fue de 6 metros cuadrados (2 hileras centrales).

RESULTADOS

Se obtuvieron diferencia significativa para rendimiento en peso (Ton.Ha.) entre épocas de siembra (Fig.1), obteniéndose para siembra del 31 de agosto el más alto promedio. Así mismo hubo diferencia significativa entre edades de cosecha (Fig-1) donde el promedio más alto a los 150 días después de la siembra. También se obtuvo diferencia significativa entre los rendimientos promedios por cultivar (Fig. 1), siendo los valores más altos para Hsing chu y Tainung 57. Entre las interacciones época de siembra x edad de cosecha se obtuvo diferencia significativa (Fig. 1) siendo las mejores: la cosecha a los 135 días de edad de la siembra de fines de agosto, y la cosecha a los 150 días de la siembra efectuada en julio. Para las interacciones época de siembra x cultivar, los mejores rendimientos fueron para Tainung 57 en la siembra de julio y para Hsing chu a fines de agosto. (Fig. 1).

Por el contenido de proteínas resultó mejor Catemaco con 9.71% en peso seco, y por la producción de carbohidratos, superó Tainung 57 con 79.84 % en base a peso seco.

DISCUSION

En rendimiento en peso la mejor época de siembra fue la del 31 de agosto, sin tomar en cuenta cultivares ni edades de cosecha; pero si analizamos las épocas y edades de cosecha por cultivar (Fig-2) observamos que tres de ellos; Catemaco, Hsing chu y Tainung 57 tiene como punto más alto dentro de las curvas de época, a la cosecha efectuada a los 150 días de edad en la siembra de julio; sin embargo la época de julio no alcanzó el más alto promedio, debido a que las cosechas x época para Tainung 31, correspondieron a los rendimientos más bajos, dando lugar a que el promedio en rendimiento bajara, superándole el promedio de la siembra de fines de agosto.

Al observar las curvas de épocas de siembra para cada cultivo (Fig.-2) notamos que no hay mucha diferencia en la época 3a. (finales de agosto), para los cuatro cultivares, manteniéndose más o menos a la misma altura, en promedio de rendimiento, y ocupando los puntos más altos en la cosecha efectuada a los 135 días de edad para tres cultivares y 150 días para Tainung 57. Aunque la diferencia en rendimiento entre 135 y 150 días es muy poca, nos inclinamos por la cosecha a los 135 días, por ser la más alta y por presentar raíces de mejor calidad. A los 150 días el contenido de fibra aumentó, algunas raíces crecieron demasiado, presentando al mismo tiempo principios de suberización y rajamiento, y el daño por los insectos del suelo, ratas, empieza a ser notable, hechos ya comprobados por otros investigadores (3) (5).

A medida que la siembra es más tardía (Fig. 2), la curva de los rendimientos dentro de la misma siembra, en los tres cultivares, excepto para Tainung 31, se va estabilizando, de tal manera que la diferencia entre la primera y última cosecha es poca (ej:E4). Esta ventaja puede aprovecharse, efectuando cosechas más tempranas, si el mercado es favorable sin que la reducción tanto del rendimiento como de su economía sea significativa. Esto permitiría siembras más tempranas de otro cultivo.

Probablemente algunos factores (clima) influyen negativamente en el rendimiento de Tainung 31 (Fig-2), en las siembras de julio y principios de agosto.

En el contenido de proteínas y carbohidratos no influyó la época de siembra ni la edad de cosecha.

CONCLUSIONES

1º) En las condiciones en que se llevó a cabo este ensayo, la siembra efectuada a finales de agosto es la más pripicia.

2º) La madurez fisiológica y la mejor presentación de calidad, además del rendimiento ocurrió a los 135 días después de siembra en los cuatro cultivares.

3º) Los cultivares Tainung 57 y Hsing chu, superaron en rendimiento en peso a Catemaco y Tainung 31, durante la época lluviosa.

4º) El cultivar Tainung 57, presentó el contenido más alto en porcentaje de carbohidratos y Catemaco el más alto en proteínas.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVEGO, L. 1975. CEL. Reporte sobre multicultivos.

2. BIEBER, J.L. 1975. Sweet Potatoes, growing a multiple cropping system. A paer to be presented to the IV Internationd Symposium on Tropical root corps and Centro Internaciona de Agricultura Tropical CIAT, Cali, Colombia, Augusto 1-8, 1976.

3. FOLQUER, F. 1978. La batata (camote). Estudio de la planta y su producción comercial Edit. Hemisferio sur. Instituto Internacional de Ciencias Agrícolas IICA, San José, Costa Rica. pp, 57-63, 108.

4. INFORME ANUAL. 1974. Centro de Investigaciones y Desarrollo de Vegetales de Asia (AVRDC), Taiwan Pág. 100-115.

5. MONTALDO, A. 1972. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales Edit. IICA. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Lima, Perú p. 164.

6. SERVICIOS SHELL para el agricultor. Noticias Agrícolas, Vol. VI (27). marzo de 1973.

rcz.-

EVALUACION COMPARATIVA DE 4 CULTIVARES DE CAMOTE EN CUANTO A SU EPOCA DE SIEMBRA Y EDAD DE COSECHA

EL SALVADOR - 1977/1978

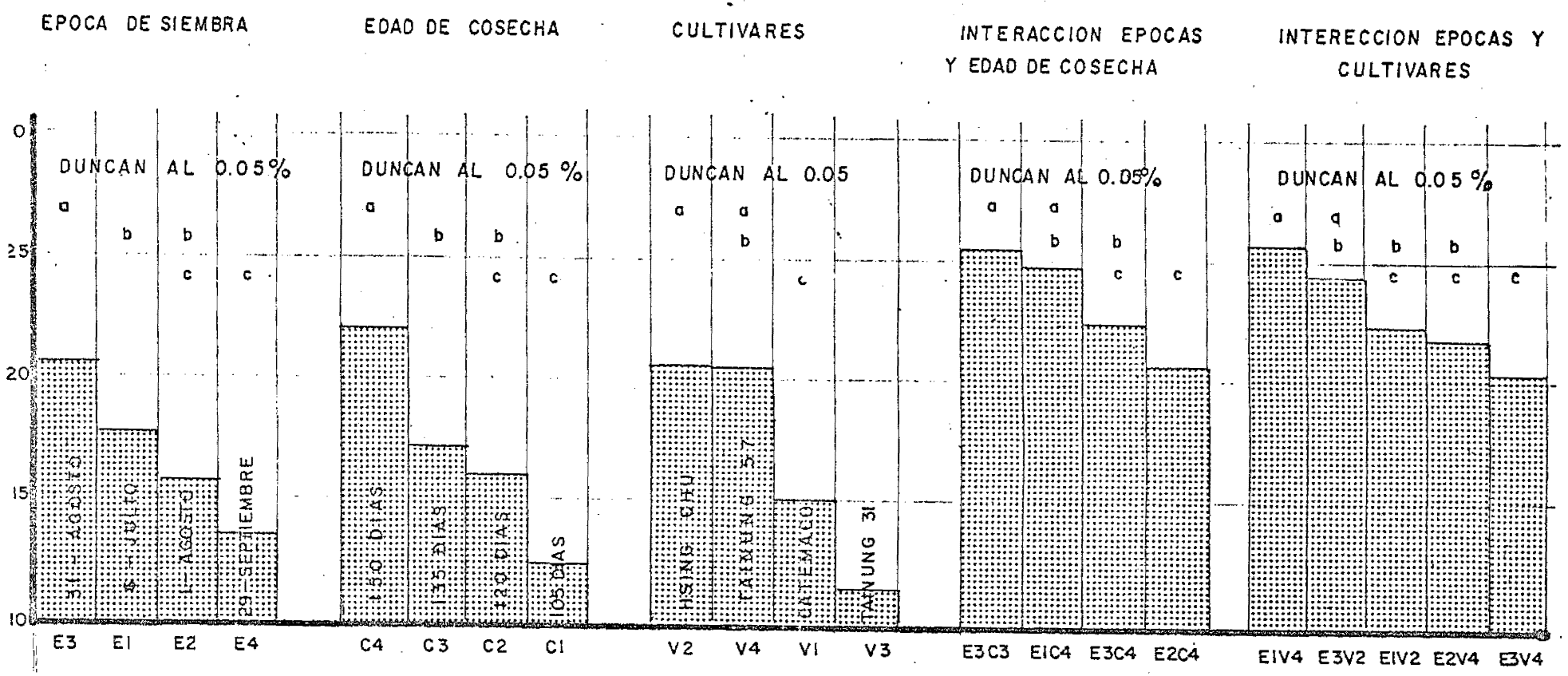
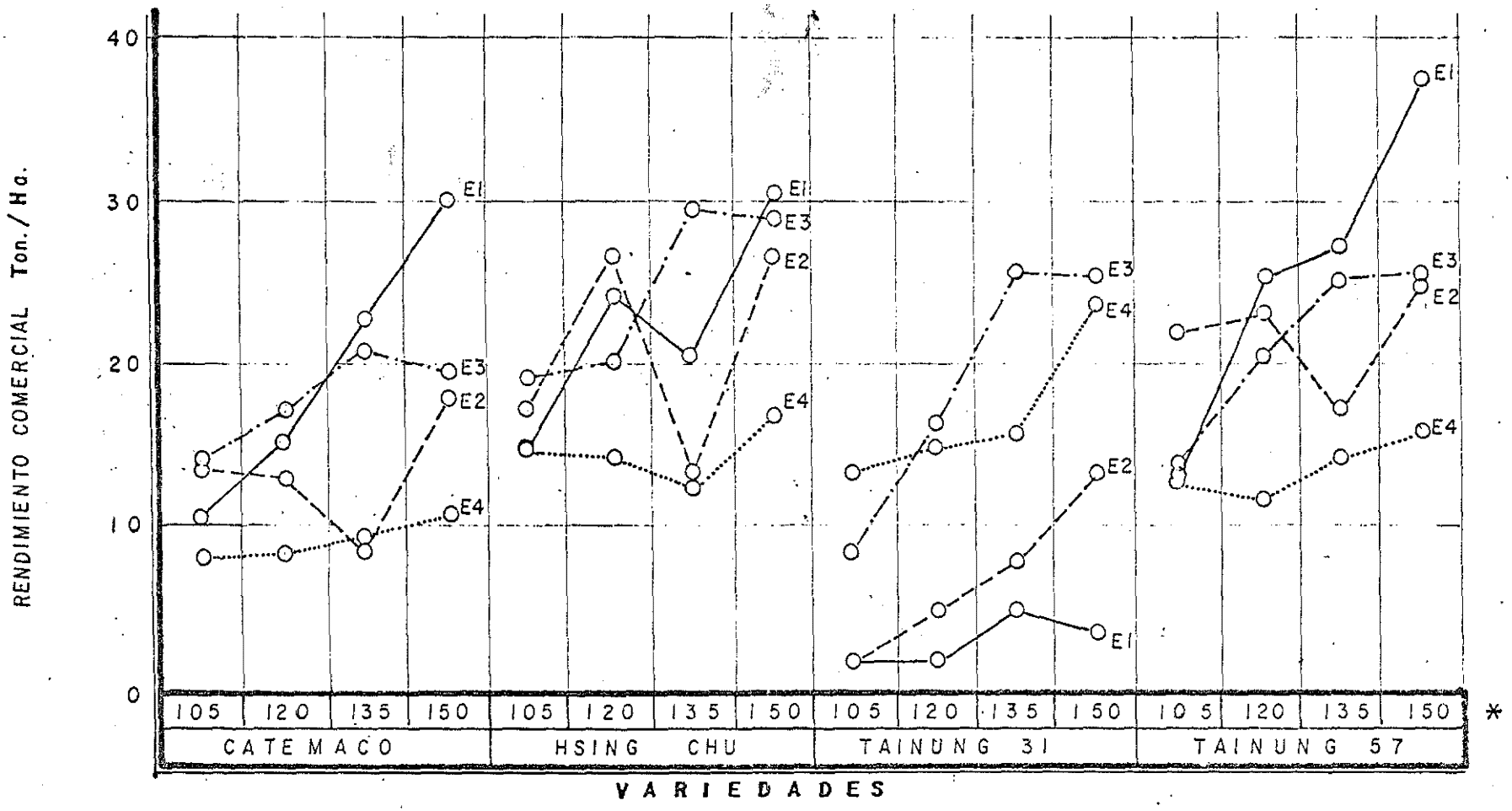


FIGURA 2.

EVALUACION DE VARIEDADES DE CAMOTE EN CUANTO A SU EPOCA DE SIEMBRA Y EDAD DE COSECHA OPTIMA

SAN ANDRES - 1977/1978



AS DE SIEMBRA: E1 = 6/JUL/77 E2 = 1/AGOSTO/77 * = EDAD DE COSECHA EN DIAS

E3 = 31/AGOSTO/77 E4 = 29/SEPT./77

6193

EVALUACION E INCREMENTACION DE LA COLECCION DE MUSACEAS

Manuel Rodríguez Cedillos
José Arnoldo Trejo

INTRODUCCION

El cultivo de musáceas en El Salvador hace veinte años suplía la demanda interna, pero problemas de tipo fungo-bacterial asociados con daño de plagas (cosmopolites sordidus) provocaron la destrucción de - 9437 hectáreas y consecuentemente la necesidad de importar grandes cantidades de banano y plátano, alcanzando en el año 1976-77 la cifra de 42,200.000 por lo cual se ha visto en la necesidad de seleccionar nuevas variedades e incrementar el cultivo, ya que el país presenta condiciones favorables para su explotación.

Los objetivos principales de la evaluación de esta colección de musaceas han sido: Renovar la colección existente e introducir nuevas variedades, Registro de comportamiento agronómico, evaluaciones de resistencia a plagas y enfermedades, y evaluaciones organolípticas y bromatológicas de las frutas.

REVISION DE LITERATURA

Cañas Prieto (1) menciona que en 1952 el Centro Nacional de Agronomía estableció en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo, una colección de musáceas de variedades criollas e introducidas, resistentes al mal de Panamá, las cuales, 10 años más tarde fueron atacadas por el "Moko". En marzo de 1967 se obtuvo de Honduras cepas (rizomas) de la variedad Majoncho "pelipita", la cual presenta resistencia al "Moko", mal de Panamá y "Sigatoka".

Denys y Rivera Erazo (2) reportan que en evaluación realizada en la colección de musáceas de Santa Cruz Porrillo en 1961 se determinó como las mejores variedades las siguientes: Enano de Seda, Grand Nain, Nadam y Tumoc; plátano No.2, Plátano Visultan, Plátano Enano y Majoncho Cenizo.

Haarer (9) menciona que la enfermedad mal de Panamá (Fusarium Oxisporum F. cubense) existe en todo el mundo en la variedad Gross Michel y el daño puede ser catastrófico, comenzando por infestarse la radícula para luego invadir los tejidos del rizoma y posteriormente se extienda a través de los tejidos vasculares; entre la plaga de mayor importancia cita al picudo del banano Cosmopolites sordidus.

MATERIALES Y METODOS

La colección de musáceas está ubicada en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo a 30 metros sobre el nivel del mar, y una precipitación media anual de 1759 milímetros.

El número de variedades evaluadas es de 35 distribuidos en parcelas de 288 metros cuadrados cada una, sin diseño especial y usando dos distanciamientos, 2 x 2 metros por variedades de poco crecimiento y 3 x3 metros para crecimiento alto.

Las cepas o rizomas se prepararon empleando el sistema de pelado de partes necróticas y luego tratadas en una solución de aldrín líquido al 24 por ciento y Dithane M-45 (a razón de 15 cc y 15 gramos por galón de agua respectivamente; al hoyo de siembra de 40x40x40 centímetros se colocó 40 gramos furadán y periódicamente se realizaron prácticas de deshije, dejando 2-3 hijos por postura en forma de escalera, desbajerando mensualmente y efectuando muestreos cada 15 días de infestación y daños de picudo. Los daños de picudo se evaluaron en base a los grados de 0 (sano) a 100 (máximo daño), tomando en cuenta el daño superficial de los rizomas.

VARIEDADES EVALUADAS

A.- Tipo Guineo de Seda

Robusta	Morado	Nilo
Grand nain	Dátil	Coco
Tumoc	Yugurán	Seda
Enano de Seda	Nandan	Son Kel
Bungulan	Launau	Manzano
Perico	Valery	Criollo

B.- Tipo plátano

Plátano guineo	Hembra
Usulután No.1	Dominicano
Usulután No.2	Media mata
Plátano majoncho	Enano
Dorro Sarra	

C.- Tipo majoncho

Pelipita	San Agustín
Majoncho	San Andrés
Cenizo	Enano
Raja No.2	Sihuatepec

RESULTADOS

La colección de musáceas ha sido evaluada por un período de dos años, habiéndose seleccionado un grupo de 10 variedades entre plátano, majoncho y banano de seda, cuyos datos agronómicos y químicos aparecen en los cuadros 1,2,3,4 y 5, además en la p a r c e l a de plátano Enano se ha seleccionado un mutante, cuyas características aparecen en el cuadro 6 y se realizaron evaluaciones de resistencia y susceptibilidad a Sigatoka (Cuadro 4) y Daños de picudo (Cuadro 8).

DISCUSION DE RESULTADOS

Entre el grupo de plátano, se ha seleccionado la variedad plátano enano como el mejor, sobre pasando sus rendimientos (40 frutos por racimo), a las selecciones criollas (Usulután No.1 y No.2)y presentando característica de mayor diámetro de pseudo tallo y menor altura lo cual le da una mayor resistencia al acame (Cuadro 1,2,3). Esta variedad ha sido superior también a otras variedades introducidas, sobre saliendo entre éstos, la variedad Dorro Sarra, por mayor tamaño de sus frutos pero en rendimiento siempre es menor que el enano.

En el grupo de banano de seda se han seleccionado 6 variedades como las de mejor rendimiento, siendo éstas, las siguientes: Grand naim, tumoc, Enano, Nilo Robusta y Coco los cuales tienen un promedio superior de 126 frutos por racimo, y un promedio de 17-18 centímetros de largo de fruto; solamente el Enano de seda presenta un largo promedio de 14.5 centímetros.

En el grupo de Majoncho, se han seleccionado las variedades San Agustín, planta de poco tamaño (1.90 metros) con un promedio de 77 frutos por racimo y 16.9 centímetros de largo de fruto, resistente al Moko y Mal de Panamá; la variedad San Andrés, aunque de mayor altura (3.40 metros) presenta un promedio de 106 frutos por racimo, 16.1 centímetros de largo de fruto, resistente al Moko y Mal de Panamá; la variedad Cenizo, de altura similar al San Andrés (3.33 metros) presenta un promedio de 55 frutos por racimo y su largo de fruto de 18.4 centímetros, también resistente al Moko y Mal de Panamá.

Los análisis químicos (Cuadro 5), nos demuestran una variación entre variedades, alcanzando el mayor porcentaje en proteína el banano Nilo (6.62) y el tumoc (5.94 por ciento).

En la evaluación que se hizo, a nivel de campo, del grado de infestación de Sigatoka, se llegó a la conclusión que las variedades de los grupos plátano y majoncho presentaron resistencia a la enfermedad

y los de banano de seda fueron altamente susceptibles a excepción de las variedades Lannam, manzano, criollo de seda yugarán Sonkel y perico que presentaron cierta resistencia. (Cuadro 4)

En el Cuadro (3) se presentan rendimientos de variedades seleccionados distribuidos en mayor área para obtener mejor información de sus características productivas y a los 10 meses de su siembra y durante un período de 8 meses de producción se concluye que el plátano Enano siempre es superior al Dorro Sarra; los bananos de seda se comportaron de manera similar, resultando siempre inferior la variedad Lannau.

En el Cuadro 7 se presentan datos de la evaluación del período de floración a la cosecha, comportándose en una forma similar variedades del mismo tipo de banano, por lo cual podemos decir que las variedades de plátano tienen un período promedio de 72 días, majoncho 108 días, y la de seda 83 días.

En el Cuadro 6, se compara características de plátano Enano y su mutante, presentando éste mayor número de frutos por racimo (4 veces más).

CONCLUSIONES

Como resultado de esta evaluación se puede concluír que:

1.- Las variedades que se recomiendan para su máxima incrementación son:
- Plátano Enano
- Majoncho San Agustín
- Majoncho San Andrés
- Majoncho Cenizo
- Banano de seda coco
- Banano de seda Robusta
- Banano de seda Tumoc
- Banano de seda Grand naim
- Banano de seda Nilo.

El Banano Enano de Seda a pesar de presentar buen rendimiento por área, no se recomienda por ser de sabor un tanto simple, de menor tamaño y muy susceptible a Sigatoka o mancha foliar.

2.- Las variedades de plátano presentan un menor período entre floración a la cosecha (72.5 días) que las variedades de majoncho (108 días) y de Seda (83 días).

3.- Las variedades de Seda Nilo y tumoc son las que presentan mayor - porcentaje de proteína, 6.62 por ciento y 5.94 por ciento respectivamente.

4.- Las variedades de majoncho y plátano presentaron resistencia a la mancha foliar o Sigatoka, mientras los de Seda fueron susceptibles, excepto las variedades manzano, Launau, Criollo de Seda, Yugurán, Sonkel y perico.

5.- Si el mutante del plátano Enano obtenido conserva sus características se obtendrá una selección cuatro veces más productivas.

COLECCION DE MUSACEAS

Cuadro 1. Registro Agronómico de variedades seleccionadas
Promedios Totales

Siembra: 30 de julio/76

VARIEDAD	Diámetro de planta	Alt. de plant. cm.	Tamaño racimo cm.	Peso racimo lb.	N°de frutos /racímo	N°gajás /racimo	N°de frutos/gajas	Peso fruto lb.	Largo fruto.	Diámet fruto
Dorro-Sarra plátano	21.20	3.63	47.08	31.95	36	5	8	0.99	22.7	4.8
Enano Plátano	20.16	2.60	45.18	28.94	40	5	8	0.79	22.4	5.8
Usulután 2 plátano	17.61	2.83	42.67	29.67	29	6	5	0.80	22.7	4.8
Grand Nain guineo de seda	18.48	2.28	74.12	53.70	134	8	17	0.44	16.7	4.0
Tumoc guineo de seda	17.63	2.39	73.14	55.61	113	8	16	0.46	17.2	4.1
Enano guineo de seda	15.14	1.56	59.92	42.21	126	7	18	0.36	14.5	3.8
Nilo guineo de seda	20.97	1.93	56.79	66.26	170	8	21	0.40	17.8	4.1
Robusta guineo de seda	18.81	2.79	78.44	57.30	129	7	17	0.47	18.0	4.1
Coco guineo de seda	20.84	2.82	82.40	64.71	158	9	17	0.40	17.5	4.1
Pelipita majoncho	25.50	4.80	42.60	32.10	89	6	14	0.36	14.1	4.2
Cenizo majoncho	17.02	3.33	49.94	30.31	55	5	12	0.51	18.4	4.5
San Agustín majoncho	18.50	1.90	41.90	32.80	77	6	13	0.43	16.9	4.1
San Andrés majoncho	19.60	3.40	50.20	43.50	106	7	14	0.41	16.1	4.1

amv.

Cuadro 2. Variedades Seleccionadas y sus Rendimientos.

Colección de Musáceas de Sta.Cruz Porrillo

Fecha de Siembra 30 julio/76
Cosecha de 27/julio/77 a Diciembre/78

Variedad	Total No. Racimos	Promedio Tamaño Racimos (cms)	Total Peso Racimos (Lbs)	Total No.Frutos	Fecha de Producción	Area Parcela Mts^2	No.de Plantas
Enano G. de Seda	220	65.4	9120.0	30,178	25/julio/77 a 30/nov./78	288	91
Tumoc G. de Seda	181	67.7	8553.4	26,197	27/julio/77 a 14/dic./78	288	91
Grain Nain G. de Seda	181	66.4	8014.6	22,478	27/julio/77 a 30/nov./78	288	91
Nilo G. de Seda	143	66.8	7318.9	21,834	27/julio/77 a 21/dic./78	288	91
Robusta G. de Seda	128	68.6	6308.4	16,763	14/sept/77 a 21/dic./78	288	91
Coco G. de Seda	93	80.1	5006.4	14,239	14/oct/77 a 28/dic./78	288	45
Cenizo Majoncho	112	46.3	3336.2	6,753	27/julio/77 a 28/dic./78	288	45
Pelipita Majoncho	121	50.4	4167.7	12,025	9/dic./77 a 28/dic./78	288	45
San Agustín Majoncho	82	46.8	2740.5	6,241	9/marzo/78 a 28/dic./78	288	45
San Andrés Majoncho	50	52.4	1872.6	4,380	30/marzo/78 a 28/dic./78	288	45
Enano Plátano	166	42.6	4655.2	7,279	17/agosto/77 a 21/dic./78	288	91
Dorro Sarra Plátano	100	43.5	2296.9	3,057	10/agosto/77 a 28/dic./78	288	45
Usulután Plátano	46	40.5	829.9	1,408	29/sept./77 a 14/dic./78	288	91

Cuadro 3. Rendimiento de Principales Variedades de Musáceas

Colección e Incrementación de Musáceas

Fecha de Siembra : 24 junio-7 julio/77
Cosecha: 25 abril a 28 diciembre/78

Variedad	Area M^2	Número Postura	Número Racimo	%Plantas productoras	No.frutos producidos	No.frutos estimados por manzana	Peso de racimos por cada parcela (Lbs.)
Plátano Enano	692	203	242	119.2	12,027	121,660	6,346
Dorro Sarra Plátano	816	245	206	84.1	5,387	46,212	2,688
Cenizo Majoncho	816	245	210	85.7	11,191	96,001	5,394
Nilo G.de Seda	816	245	292	119.2	35,222	302,149	10,108
Robusta de Seda	816	245	197	121.2	35,387	303,565	12,710
Coco G. de Seda	816	245	224	91.4	36,839	316,021	14,017
Tumoc G. de Seda	816	245	281	114.7	36,628	314,211	11,551
Launan G.de Seda	720	210	177	84.3	11,404	110,872	6,091

Cuadro 4. Evaluación de Resistencia y Susceptibilidad a Manchas Foliar o Sigatoka efectuada en Santa Cruz Porrillo.

	Variedad	Resistente	Susceptible
Majoncho	Raja No.2		"
	Cenizo	"	
	Sihuatepec	"	
	Majoncho	"	
	Sn.Agustín	"	
	San Andrés	"	
	Pelipita	"	
Plátano	Macho	"	
	Hembra	"	
	Enano	"	
	Media mata	"	
	Dominicano	"	
	Dorro Sarra	"	
	Usulután No.2	"	
	Plátano guineo	"	
	Usulután No.1	"	
Seda	Buagulán		"
	Robusta		"
	Launau	"	
	Manzano	"	
	Criollo de seda	"	
	Enano de seda		"
	Tumoc		"
	Dátil		"
	Nilo		"
	Yugurán	"	
	Grand Nain		"
	Son Kel	"	
	Valery		"
	Nandan		"
	Seda		"
	Coco		"
	Morado		"
	Perico	"	

Cuadro 5. Análisis Químico

Variedad	% Azúcares Reductores	Brix	Humedad	Proteína	Grasa	Fibra Cruda	% Ceniza	% Carbohidratos	% P	% Ca
Plátano Enano	17.75	31.83	58.89	3.92	0.16	1.50	3.59	90.83	0.15	0.
Cn.Agustín Majoncho	17.41	24.98	67.37	3.67	0.34	1.80	3.89	90.30	0.13	0.
San Andrés Majoncho	14.64	25.98	71.24	4.32	0.27	1.97	3.61	89.83	0.13	0.
Cenizo Majoncho	12.81	31.87	62.76	3.39	0.31	2.62	3.46	90.22	0.11	0.
Tumoc Banano	18.34	24.78	76.67	5.94	0.14	1.50	7.10	85.32	0.15	0.
Coco Banano	15.30	23.93	71.11	4.80	0.11	1.60	8.42	85.07	0.28	0.1
Grand Nain Banano	14.29	24.70	73.22	4.46	0.17	1.70	4.95	88.72	0.13	0.1
Robusta Banano	6.21	23.10	74.24	4.59	0.24	1.72	7.12	86.33	0.8	0.4
Nilo Banano	8.42	19.80	81.98	6.62	0.35	2.79	8.94	81.30	0.10	0.5

Cuadro 6. Comparación de Plátano Enano y su Mutante Santa Cruz Porrillo

;iedad	Altura Planta (cms)	Diámetro Planta (cms)	Peso Racimo (Lbs)	No.frutos/racimo	No.de manos/racimo	No.frutos/mano	Largo de frutos (cms)	Diámetro Fruto(cms)	Grosor de cáscara
ano átano	2.60	20.16	28.94	40	5	8	22.39	5.81	0.3
lección . 1	2.85	22.00	75.00	161	10	16	19.00	4.00	0.3

Cuadro 7. Período de Floración a la Cosecha

	Variedad	Días	
Plátano	Enano	82	
"	Dorro Sarra	62	
"	Dominicano	74	
"	Usulután No.2	72	
			$\bar{X}$ = 72.5
Majoncho	Cenizo	98	
	San Agustín	113	
	San Andrés	116	
	Criollo	96	
	Pelipita	118	
			$\bar{X}$ = 108.2
Seda	Tumoc	79	
	Coco	88	
	Robusta	87	
	Nilo	84	
	Grand Nain	81	
	Enano de Seda	78	
			$\bar{X}$ = 82.8

BIBLIOGRAFIA

1. CAÑAS PRIETO, G. 1971. Guía para el cultivo de plátano y Guineo en El Salvador. Santa Tecla. Dirección General de Investigación y Extensión Agropecuaria. Circular No. 93.

2. DENYS, H. G. y RIVERA E. R. 1964. El Cultivo de Guineo en El Salvador. Agricultura en El Salvador. M. A. G. 5 (3) Mayo-Junio p. 7-10

3. HAARER, A. E. 1966: Producción Moderna de Bananos. Zaragosa, España; A. C. R. I. B. I. A. 179 pp.

6193

EVALUACION E INCREMENTACION DE LA COLECCION DE MUSACEAS

Manuel Rodríguez Cedillos
José Arnoldo Trejo

INTRODUCCION

El cultivo de musáceas en El Salvador hace veinte años suplía la demanda interna, pero problemas de tipo fungo-bacterial asociados con daño de plagas (cosmopolites sordidus) provocaron la destrucción de - 9437 hectáreas y consecuentemente la necesidad de importar grandes cantidades de banano y plátano, alcanzando en el año 1976-77 la cifra de 42,200.000 por lo cual se ha visto en la necesidad de seleccionar nuevas variedades e incrementar el cultivo, ya que el país presenta condiciones favorables para su explotación.

Los objetivos principales de la evaluación de esta colección de musaceas han sido: Renovar la colección existente e introducir nuevas variedades, Registro de comportamiento agronómico, evaluaciones de resistencia a plagas y enfermedades, y evaluaciones organolípticas y bromatológicas de las frutas.

REVISION DE LITERATURA

Cañas Prieto (1) menciona que en 1952 el Centro Nacional de Agronomía estableció en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo, una colección de musáceas de variedades criollas e introducidas, resistentes al mal de Panamá, las cuales, 10 años más tarde fueron atacadas por el "Moko". En marzo de 1967 se obtuvo de Honduras cepas (rizomas) de la variedad Majoncho "pelipita", la cual presenta resistencia al "Moko", mal de Panamá y "Sigatoka".

Denys y Rivera Erazo (2) reportan que en evaluación realizada en la colección de musáceas de Santa Cruz Porrillo en 1961 se determinó como las mejores variedades las siguientes: Enano de Seda, Grand Nain, Nadam y Tumoc; plátano No.2, Plátano Visultan, Plátano Enano y Majoncho Cenizo.

Haarer (9) menciona que la enfermedad mal de Panamá (Fusarium Oxisporum F. cubense) existe en todo el mundo en la variedad Gross Michel y el daño puede ser catastrófico, comenzando por infestarse la radícula para luego invadir los tejidos del rizoma y posteriormente se extienda a través de los tejidos vasculares; entre la plaga de mayor importancia cita al picudo del banano Cosmopolites sordidus.

MATERIALES Y METODOS

La colección de musáceas está ubicada en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo a 30 metros sobre el nivel del mar, y una precipitación media anual de 1759 milímetros.

El número de variedades evaluadas es de 35 distribuidos en parcelas de 288 metros cuadrados cada una, sin diseño especial y usando dos distanciamientos, 2 x 2 metros por variedades de poco crecimiento y 3 x3 metros para crecimiento alto.

Las cepas o rizomas se prepararon empleando el sistema de pelado de partes necróticas y luego tratadas en una solución de aldrín líquido al 24 por ciento y Dithane M-45 (a razón de 15 cc y 15 gramos por galón de agua respectivamente; al hoyo de siembra de 40x40x40 centímetros se colocó 40 gramos furadán y periódicamente se realizaron prácticas de deshije, dejando 2-3 hijos por postura en forma de escalera, desbajerando mensualmente y efectuando muestreos cada 15 días de infestación y daños de picudo. Los daños de picudo se evaluaron en base a los grados de 0 (sano) a 100 (máximo daño), tomando en cuenta el daño superficial de los rizomas.

VARIEDADES EVALUADAS

A.- Tipo Guineo de Seda

Robusta	Morado	Nilo
Grand nain	Dátil	Coco
Tumoc	Yugurán	Seda
Enano de Seda	Nandan	Son Kel
Bungulan	Launau	Manzano
Perico	Valery	Criollo

B.- Tipo plátano

Plátano guineo	Hembra
Usulután No.1	Dominicano
Usulután No.2	Media mata
Plátano majoncho	Enano
Dorro Sarra	

C.- Tipo majoncho

Pelipita	San Agustín
Majoncho	San Andrés
Cenizo	Enano
Raja No.2	Sihuatepec

RESULTADOS

La colección de musáceas ha sido evaluada por un período de dos años, habiéndose seleccionado un grupo de 10 variedades entre plátano, majoncho y banano de seda, cuyos datos agronómicos y químicos aparecen en los cuadros 1,2,3,4 y 5, además en la parcela de plátano Enano se ha seleccionado un mutante, cuyas características aparecen en el cuadro 6 y se realizaron evaluaciones de resistencia y susceptibilidad a Sigatoka (Cuadro 4) y Daños de picudo (Cuadro 8).

DISCUSION DE RESULTADOS

Entre el grupo de plátano, se ha seleccionado la variedad plátano enano como el mejor, sobre pasando sus rendimientos (40 frutos por racimo), a las selecciones criollas (Usulután No.1 y No.2)y presentando característica de mayor diámetro de pseudo tallo y menor altura lo cual le da una mayor resistencia al acame (Cuadro 1,2,3). Esta variedad ha sido superior también a otras variedades introducidas, sobre saliendo entre éstos, la variedad Dorro Sarra, por mayor tamaño de sus frutos pero en rendimiento siempre es menor que el enano.

En el grupo de banano de seda se han seleccionado 6 variedades como las de mejor rendimiento, siendo éstas, las siguientes: Grand naim, tumoc, Enano, Nilo Robusta y Coco los cuales tienen un promedio superior de 126 frutos por racimo, y un promedio de 17-18 centímetros de largo de fruto; solamente el Enano de seda presenta un largo promedio de 14.5 centímetros.

En el grupo de Majoncho, se han seleccionado las variedades San Agustín, planta de poco tamaño (1.90 metros) con un promedio de 77 frutos por racimo y 16.9 centímetros de largo de fruto, resistente al Moko y Mal de Panamá; la variedad San Andrés, aunque de mayor altura (3.40 metros) presenta un promedio de 106 frutos por racimo, 16.1 centímetros de largo de fruto, resistente al Moko y Mal de Panamá; la variedad Cenizo, de altura similar al San Andrés (3.33 metros) presenta un promedio de 55 frutos por racimo y su largo de fruto de 18.4 centímetros, también resistente al Moko y Mal de Panamá.

Los análisis químicos (Cuadro 5), nos demuestran una variación entre variedades, alcanzando el mayor porcentaje en proteína el banano Nilo (6.62) y el tumoc (5.94 por ciento).

En la evaluación que se hizo, a nivel de campo, del grado de infestación de Sigatoka, se llegó a la conclusión que las variedades de los grupos plátano y majoncho presentaron resistencia a la enfermedad

y los de banano de seda fueron altamente susceptibles a excepción de las variedades Lannam, manzano, criollo de seda yugarán Sonkel y perico que presentaron cierta resistencia. (Cuadro 4)

En el Cuadro (3) se presentan rendimientos de variedades seleccionados distribuidos en mayor área para obtener mejor información de sus características productivas y a los 10 meses de su siembra y durante un período de 8 meses de producción se concluye que el plátano Enano siempre es superior al Dorro Sarra; los bananos de seda se comportaron de manera similar, resultando siempre inferior la variedad Lannau.

En el Cuadro 7 se presentan datos de la evaluación del período de floración a la cosecha, comportándose en una forma similar variedades del mismo tipo de banano, por lo cual podemos decir que las variedades de plátano tienen un período promedio de 72 días, majoncho 108 días, y la de seda 83 días.

En el Cuadro 6, se compara características de plátano Enano y su mutante, presentando éste mayor número de frutos por racimo (4 veces más).

CONCLUSIONES

Como resultado de esta evaluación se puede concluír que:

1.- Las variedades que se recomiendan para su máxima incrementación son:
- Plátano Enano
- Majoncho San Agustín
- Majoncho San Andrés
- Majoncho Cenizo
- Banano de seda coco
- Banano de seda Robusta
- Banano de seda Tumoc
- Banano de seda Grand naim
- Banano de seda Nilo.

El Banano Enano de Seda a pesar de presentar buen rendimiento por área, no se recomienda por ser de sabor un tanto simple, de menor tamaño y muy susceptible a Sigatoka o mancha foliar.

2.- Las variedades de plátano presentan un menor período entre floración a la cosecha (72.5 días) que las variedades de majoncho (108 días) y de Seda (83 días).

3.- Las variedades de Seda Nilo y tumoc son las que presentan mayor - porcentaje de proteína, 6.62 por ciento y 5.94 por ciento respectivamente.

4.- Las variedades de majoncho y plátano presentaron resistencia a la mancha foliar o Sigatoka, mientras los de Seda fueron susceptibles, excepto las variedades manzano, Launau, Criollo de Seda, Yugurán, Sonkel y perico.

5.- Si el mutante del plátano Enano obtenido conserva sus características se obtendrá una selección cuatro veces más productivas.

COLECCION DE MUSACEAS

Cuadro 1. Registro Agronómico de variedades seleccionadas

Siembra: 30 de julio/76 Promedios Totales

VARIEDAD	Diámetro de planta	Alt. de plant. cm.	Tamaño racimo cm.	Peso racimo lb.	N°de frutos /racimo	N°gajas /racimo	N°de frutos/gajas	Peso fruto lb.	Largo fruto.	Diámet fruto
Dorro-Sarra plátano	21.20	3.63	47.08	31.95	36	5	8	0.99	22.7	4.8
Enano Plátano	20.16	2.60	45.18	28.94	40	5	8	0.79	22.4	5.8
Usulután 2 plátano	17.61	2.83	42.67	29.67	29	6	5	0.80	22.7	4.8
Grand Nain guineo de seda	18.48	2.28	74.12	53.70	134	8	17	0.44	16.7	4.0
Tumoc guineo de seda	17.63	2.39	73.14	55.61	113	8	16	0.46	17.2	4.1
Enano guineo de seda	15.14	1.56	59.92	42.21	126	7	18	0.36	14.5	3.8
Nilo guineo de seda	20.97	1.93	56.79	66.26	170	8	21	0.40	17.8	4.1
Robusta guineo de seda	18.81	2.79	78.44	57.30	129	7	17	0.47	18.0	4.1
Coco guineo de seda	20.84	2.82	82.40	64.71	158	9	17	0.40	17.5	4.1
Pelipita majoncho	25.50	4.80	42.60	32.10	89	6	14	0.36	14.1	4.2
Cenizo majoncho	17.02	3.33	49.94	30.31	55	5	12	0.51	18.4	4.5
San Agustín majoncho	18.50	1.90	41.90	32.80	77	6	13	0.43	16.9	4.1
San Andrés majoncho	19.60	3.40	50.20	43.50	106	7	14	0.41	16.1	4.1

amv.

Cuadro 2. Variedades Seleccionadas y sus Rendimientos

Colección de Musáceas de Sta.Cruz Porrillo

Fecha de Siembra 30 julio/76
Cosecha de 27/julio/77 a Diciembre/78

Variedad	Total No. Racimos	Promedio Tamaño Racimos (cms)	Total Peso Racimos (Lbs)	Total No.Frutos	Fecha de Area Producción	Parcela Mts^2	No.de Plantas
nano G. de eda	220	65.4	9120.0	30,178	25/julio/77 a 30/nov./78	288	91
umoc G. de eda	181	67.7	8553.4	26,197	27/julio/77 a 14/dic./78	288	91
rain Nain G. le Seda	181	66.4	8014.6	22,478	27/julio/77 a 30/nov./78	288	91
ilo G. de eda	143	66.8	7318.9	21,834	27/julio/77 a 21/dic./78	288	91
obusta G. de eda	128	68.6	6308.4	16,763	14/sept/77 a 21/dic./78	288	91
oco G. de eda	93	80.1	5006.4	14,239	14/oct/77 a 28/dic./78	288	45
enizo Majoncho	112	46.3	3336.2	6,753	27/julio/77 a 28/dic./78	288	45
elipita Majoncho	121	50.4	4167.7	12,025	9/dic./77 a 28/dic./78	288	45
San Agustín Majoncho	82	46.8	2740.5	6,241	9/marzo/78 a 28/dic./78	288	45
San Andrés Majoncho	50	52.4	1872.6	4,380	30/marzo/78 a 28/dic./78	288	45
Enano Plátano	166	42.6	4655.2	7,279	17/agosto/77 a 21/dic./78	288	91
Dorro Sarra Plátano	100	43.5	2296.9	3,057	10/agosto/77 a 28/dic./78	288	45
Usulután Plátano	46	40.5	829.9	1,408	29/sept./77 a 14/dic./78	288	91

Cuadro 3. Rendimiento de Principales Variedades de Musáceas

Colección e Incrementación de Musáceas

Fecha de Siembra : 24 junio-7 julio/77
Cosecha: 25 abril a 28 diciembre/78

Variedad	Area M^2	Número Postura	Número Racimo	%Plantas productoras	No. frutos producidos	No. frutos estimados por manzana	Peso de racimos por cada parcela (Lbs.)
Plátano Enano	692	203	242	119.2	12,027	121,660	6,346
Dorro Sarra Plátano	816	245	206	84.1	5,387	46,212	2,688
Cenizo Majoncho	816	245	210	85.7	11,191	96,001	5,394
Nilo G.de Seda	816	245	292	119.2	35,222	302,149	10,108
Robusta de Seda	816	245	197	121.2	35,387	303,565	12,710
Coco G. de Seda	816	245	224	91.4	36,839	316,021	14,017
Tumoc G. de Seda	816	245	281	114.7	36,628	314,211	11,551
Launan G.de Seda	720	210	177	84.3	11,404	110,872	6,091

Cuadro 4. Evaluación de Resistencia y Susceptibilidad a Manchas Foliar o Sigatoka efectuada en Santa Cruz Porrillo.

	Variedad	Resistente	Susceptible
Majoncho	Raja No.2		"
	Cenizo	"	
	Sihuatepec	"	
	Majoncho	"	
	Sn.Agustín	"	
	San Andrés	"	
	Pelipita	"	
Plátano	Macho	"	
	Hembra	"	
	Enano	"	
	Media mata	"	
	Dominicano	"	
	Dorro Sarra	"	
	Usulután No.2	"	
	Plátano guineo	"	
	Usulután No.1	"	
Seda	Buagulán		"
	Robusta		"
	Launau	"	
	Manzano	"	
	Criollo de seda	"	
	Enano de seda		"
	Tumoc		"
	Dátil		"
	Nilo		"
	Yugurán	"	
	Grand Nain		"
	Son Kel	"	
	Valery		"
	Nandan		"
	Seda		"
	Coco		"
	Morado		"
	Perico	"	

Cuadro 5. Análisis Químico

Variedad	% Azúcares Reductores	Brix	Humedad	Proteína	Grasa	Fibra Cruda	% Ceniza	% Carbohidratos	% P	% C
Plátano Enano	17.75	31.83	58.89	3.92	0.16	1.50	3.59	90.83	0.15	0
Sn.Agustín Majoncho	17.41	24.98	67.37	3.67	0.34	1.80	3.89	90.30	0.13	0.
San Andrés Majoncho	14.64	25.98	71.24	4.32	0.27	1.97	3.61	89.83	0.13	0.
Cenizo Majoncho	12.81	31.87	62.76	3.39	0.31	2.62	3.46	90.22	0.11	0.(
Pumoc Banano	18.34	24.78	76.67	5.94	0.14	1.50	7.10	85.32	0.15	0.1
oco anano	15.30	23.93	71.11	4.80	0.11	1.60	8.42	85.07	0.28	0.1
rand Nain anano	14.29	24.70	73.22	4.46	0.17	1.70	4.95	88.72	0.13	0.11
busta nano	6.21	23.10	74.24	4.59	0.24	1.72	7.12	86.33	0.8	0.4
lo nano	8.42	19.80	81.98	6.62	0.35	2.79	8.94	81.30	0.10	0.5

Cuadro 6. Comparación de Plátano Enano y su Mutante Santa Cruz Porrillo

iedad	Altura Planta (cms)	Diámetro Planta (cms)	Peso Racimo (Lbs)	No. frutos/racimo	No. de manos/racimo	No. frutos/mano	Largo de frutos (cms)	Diámetro Fruto (cms)	Grosor de cáscara
no itano	2.60	20.16	28.94	40	5	8	22.39	5.81	0.3
lección . 1	2.85	22.00	75.00	161	10	16	19.00	4.00	0.3

Cuadro 7. Período de Floración a la Cosecha

	Variedad	Días	
Plátano	Enano	82	
"	Dorro Sarra	62	
"	Dominicano	74	
"	Usulután No.2	72	
			$\bar{X}$ = 72.5
Majoncho	Cenizo	98	
	San Agustín	113	
	San Andrés	116	
	Criollo	96	
	Pelipita	118	
			$\bar{X}$ = 108.2
Seda	Tumoc	79	
	Coco	88	
	Robusta	87	
	Nilo	84	
	Grand Nain	81	
	Enano de Seda	78	
			$\bar{X}$ = 82.8

BIBLIOGRAFIA

1. CAÑAS PRIETO, G. 1971. Guía para el cultivo de plátano y Guineo en El Salvador. Santa Tecla. Dirección General de Investigación y Extensión Agropecuaria. Circular No. 93.

2. DENYS, H. G. y RIVERA E. R. 1964. El Cultivo de Guineo en El Salvador. Agricultura en El Salvador. M. A. G. 5 (3) Mayo-Junio p. 7-10

3. HAARER, A. E. 1966: Producción Moderna de Bananos. Zaragosa, España; A. C. R. I. B. I. A. 179 pp.

6194

PRACTICAS SENCILLAS PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE LA YUCA (Manihot esculenta Crantz)[1]

DIETRICH E. LEIHNER y ABELARDO CASTRO M.[2]

RESUMEN

Los bajos rendimientos de yuca que se obtienen actualmente en Latinoamérica, son el resultado de un complejo de problemas. Calidad deficiente de la semilla utilizada, consecuentemente baja germinación, enraisamiento pobre y poco vigor inicial son algunos de ellos. La preparación del terreno y los sistemas de siembra frecuentemente son inadecuados. No se conocen de malezas es inoportuno. Además, algunas variedades locales son de bajo potencial de rendimiento.

Enfocado hacia la solución de algunos de estos problemas, el Programa de Yuca del CIAT ha desarrollado un conjunto de prácticas sencillas de bajo costo con el fín de aumentar el rendimiento de la yuca. Estas prácticas mejoradas incluyen la selección de material de siembra sano y maduro y su tratamiento químico con fungicidas, insecticidas y micronutrientes. Estacas de la parte superior o media de la planta, de 20 cm de longitud, cortadas en ángulo recto resultan óptimas. La siembra se recomienda efectuarla en un terreno bien preparado, usando caballones si el suelo es de textura arcillosa y la precipitación anual excede 1.200 mm. Siembras en posicion vertical de las estacas, a una profundidad de 10 cm. usando la población óptima (normalmente no menos de 10.000 plantas/ha) y un arreglo especial adecuado para la forma de cultivo (monocultivo o asociación, labores mecanizadas o manuales) son las prácticas de siembra recomendadas. Desyerbas manuales se deben distribuir estratégicamente durante los primeros 120 días del cultivo siendo ésta la fase crítica de la yuca para competir con las malezas. El uso de herbicidas preemergentes frecuentemente resulta más económico que mano de obra pagada, pero se debe complementar con medidas adicionales de control cuando la yuca se seimbra en monocultivo. Las prácticas mejoradas aquí descritas se han evaluado ya durante cuantro ciclos de cultivo a nivel internacional comprobando que con ellas es posible más que duplicar el rendimientode las variedades locales sin riego y sin el uso de insumos tales como fertilizantes, insecticidas o fungicidas en aplicaciones directas al cultivo.

---

[1]Contribución presentada en la XXV reunión del PCCMCA.

[2]Especialistas en prácticas culturales, Programa de Yuca CIAT, Cali, Colombia.

INTRODUCCION

Existe una literatura relativamente amplia acerca de las prácticas culturales comúnmente empleadas en el cultivo de la yuca en Latinoamérica. Sin embargo, pocas veces se logra establecer todo el conjunto de las prácticas realizadas ya que las publicaciones al respecto se refieren frecuentemente solo a un detalle sin informar sobre las demás prácticas utilizadas.

Aprovechando los contactos internacionales del Programa de Yuca del CIAT, se realizó una encuesta entre 37 Ingenieros Agrónomos relacionados con el cultivo de la yuca. Los resultados obtenidos de once países[3] dejan estimar por primera vez todo el conjunto de las prácticas agronómicas usadas en el cultivo en Latinoamérica. (cuadro 1). Entre los resultados hay que destacar:

1. El período largo de almacenamiento del material de siembra.

2. El bajo porcentaje de germinación.

3. La frecuente siembra en plano que pueda ser causa de pudriciones radicales.

4. La siembra horizontal.

5. El uso muy reducido del tratamiento químico de las estacas y.

6. El poco uso de herbicidas preemergentes.

En parte, estas prácticas son responsables por los bajos rendimientos sin embargo, mediante algunos cambios sencillos y de bajo costo se pueden lograr aumentos espectaculares en la productividad de la yuca. El fín de la presente exposición es dar a conocer la evidencia que hay para ello.

---

[3]Bolivia, Brazil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Honduras, México, Rep. Dominicana, San Salvador, Venezuela.

PREPARACION DEL MATERIAL DE SIEMBRA.

Cuatro aspectos importantes en la preparación del material de siembra de yuca son:

1) La sanidad del material

2) La madurez de las estacas

3) La longitud de las estacas

4) El ángulo de corte de las estacas.

Sanidad del material de siembra.

La selección visual de las estacas es fundamental para obtener semilla de buena calidad. Las estacas deben venir de plantas sanas y -- vigorosas. Las enfermedades sistématicas como la bacteriosis (Santho monas manihois) y las virosis se propagan por estacas provenientes de plantas enfermas. Por lo tanto, es indispensable seleccionar las plantas de las cuales se va a tomar la semilla, ya que no hay tratamiento químico o de otra clase que puede eliminar estos patógenos -- sistemicos sin dañar la viabilidad de las estacas. Material de siembra dañado por insectos barrenadores, con infestación secundaria por la bacteria Erwinia carotovora, debe ser eliminado mediante selección visual. Finalmente el material seriamente infestado por patógenos - epidermales y corticales tales como el superalargamiento (Sphaceloma manihoticola)o la roya (Uromyces spp), o por insectos adheridos al tallo como la escama blanca (Aonidomytilus albus) y la escama negra (Saissetia miranda) no es aceptable para ser utilizado como material de siembra. Sin embargo infestaciones leves de patógenos o insectos pueden ser controlados por medio de inmersión de las estacas en una mezcla de fungicidas e insecticidas (cuadro 2, Lozano J.C. et al, - 1977).

La inmersión por 10 minutos del material de siembra, empacado en sacos permeables, asegura el control de una gama amplia de ectopató-- genos o insectos además de dar una protección contra ellos después de la siembra. También, el tratamiento químico de las estacas permite almacenarlas de 3 a 4 semanas garantizando una buena germinación. En suelos con deficiencia de Zinc, se recomienda agregar a la mezcla sulfato de Zinc para contrarestar la deficiencia de este elemento - menor en las plantas jóvenes de yuca. El efecto positivo del tratamiento químico de las estacas comparado con el testigo sin tratamiento, se demuestra en el cuadro 3.

Madurez de la Semilla.

La madurez de las estacas es determinada por la edad de la planta y el origen de la estaca dentro de la planta. El material de siembra se debe sacar de la parte media o superior de plantas vigorosas ya desarrolladas, asegurando que la medula del tallo ocupe más de la - mitad del diámetro total de la estaca. Las estacas de la parte inferior de una planta muy madura, tienden a ser demasiado lignificadas lo caul afecta la germinación y el rendimiento (Fig. 1).

Longitud de las estacas.

La longitud de las estacas determina el número de yemas que trae y la cantidad de reservas de las cuales dispone el brote en su fase de crecimiento inicial.

Tradiconalmente, en Colombia se han utilizado estacas con 10 a 14 yemas, resultando en una longitud de 15 a 30 cms. Ensayos conducidos en CIAT confirmaron que estacas de una longitud de 20 cm con 5 a 7 yemas, son suficientes para dar buena reserva al brote, asegurar el establecimiento de la planta y producir rendimientos máximos (cuadros 4).

Angulo de corte.

El ángulo de corte - recto o en bisel - no afecta el rendimiento de raíces (cuadro 5), pero influye en la formación y distribución de las mismas. Con el corte recto se logra una distribución más uniforme y perimetral de estas, que con el corte en bisel, resultando en una mayor facilidad de arranque manual (Fig.2).

SISTEMAS DE SIEMBRA - MONOCULTIVO.

Los siguientes factores son importantes para la siembra del cultivo de la yuca:

1) Preparación del terreno
2) Posición de las estacas
3) Profundidad de la siembra
4) Población óptima
5) Arreglo espacial

Preparación del Terreno.

Una buena preparación del terreno es esencial para el cultivo de la yuca como para cualquier otro cultivo. Si el suelo es de textura arcilloso y la precipitación anual excede 1.200 mm, se recomienda preparar el terreno formando caballones para evitar el anegamiento superficial, lo cual afecta el establecimiento y el rendimiento del cultivo en forma consideraderable (Oliveros et al, 1974). Reducciones del rendimiento hasta en un 80%, causadas por pudrición de raíces, han sido reportadas (CIAT, 1974).

Posición de las Estacas

La posición de siembra de las estacas difiere mucho según las costumbres de la región. La modalidad más frecuente es la siembra horizontal (Cuadro 1). Resultados de investigación indican que la siembra vertical resulta en un mejor establecimiento del cultivo, germinación y emergencia más rápida que la siembra horizontal, sobretodo cuando la humedad disponible es deficiente (Cuadro 6). La siembra horizontal además de ser riesgosa cuando la humedad es limitada, tiene la desventaja de dar origen a una emergencia más lenta que la siembra inclinada o vertical (figura 3). Esto puede ser una ventaja para el desarrollo de las malezas. Finalmente, los rendimientos obtenidos con estacas sembradas en posición vertical son mayores a los obtenidos con las otras posiciones de siembra (Cuadro 7). Esto posiblemente se debe a menor incidencia de vuelco y mayor facilidad de cosecha (=menos pérdidas en las siembras verticales).

Profundidad de siembra

La profundidad de siembra de las estacas (posición vertical) parece no tener efecto alguno en el rendimiento. Sin embargo, afecta la formación y distribución de las raíces a lo largo de la porción de la estaca enterrada y en consecuencia tiene un efecto sobre facilidad o dificultad de cosecha. Por lo tanto se recomienda la siembra vertical, enterrando las estacas 10 cm para facilitar tanto la siembra como la cosecha (figura 4).

Densidad de Siembra

Resultados de diversos ensayos indican que la densidad óptima de siembra depende principalmente de 3 factores:

1) Tipo de planta de variedad utilizada.
variedades muy vigorosas con ramificación temprana llegan a su máximo rendimiento con poblaciones más bajas que variedades no vigorosas, de porte erecto y ramificación ausente o tardía (figura 5).

2) Una variedad de yuca que no crece muy vigorosamente en climas templados, en climas cálidos puede mostrar un crecimiento muy vigoroso y producir una planta muy frondosa.
Por lo tanto la densidad óptima de siembra estará determinada por la interacción de variedad y clima.

3) Finalidad de la producción.
El tamaño de las raíces no es importante para el uso industrial, por lo tanto se puede sembrar a densidades altas para obtener la máxima producción total de raíces. Por otro lado, para el consumo fresco, las raíces pequeñas que resultan de altas poblaciones de siembra son rechazables. En consecuencia hay que usar poblaciones más bajas para producir un alto porcentaje de raíces de tamaño aceptable.
Para la mayoría de las variedades, situaciones climáticas y tamaño de raíz requerida, una población de no menos de 10,000 plantas por hectárea a la cosecha es adecuada, siendo ésta la población standar que se utiliza en los ensayos internacionales de evaluación de variedades de yuca (Toro, J.C. y J.H. Cock, 1975).

Arreglo espacial.

El arreglo de siembra en cuadro de 1 x 1 m o similar es el más frecuente en las siembras de yuca.
Sin embargo, para operaciones como el control mecanizado de malezas, o para siembras intercaladas, muchos agricultores varían el patrón de siembra según sus necesidades. Ensayos conducidos en CIAT demuestran que la siembra en cuadro (1 x 1 m) o rectangular (2 x 0.5 m) por ejemplo, no afecta el rendimiento siempre y cuando se mantenga la densidad de siembra constante (figura 6, Cock, J.H., A. Castro y J. C.Toro, 1978).

Sistemas de siembra - Policultivo

La siembra de yuca intercalada con otros cultivos como maíz, plátano, frijol, ajonjolí y otros, es una práctica común en muchas áreas de Latinoamerica. Frecuentemente se usan asociaciones de varios de estos cultivos al mismo tiempo (Díaz, R. O. y P. Pinstrup Andersen, 1977). De estas combinaciones la asociación de yuca con leguminosas de grano tiene varias ventajas. Permite utilizar eficientemente la luz, el agua y los nutrientes mientras la yuca está pequeña - sin competir excesivamente con ésta - ya que las leguminosas alcanzan un cubrimiento rápido del suelo interceptando la luz y haciendo uso de los demás factores de crecimiento. Además las leguminosas asociadas contrarrestan la erosión

y compiten favorablemente con las malezas. Considerando el aspecto nutricional, este sistema de producción combina favorablemente una fuente de carbohidratos (yuca) con una fuente de proteina (leguminosa de grano). Finalmente la ventaja económica consiste en que el agricultor obtiene un ingreso temprano de las leguminosas de grano sin tener que esperar de 8 a 12 meses hasta la venta de la yuca. Tomando estas ventajas en cuenta se empezaron a establecer en CIAT hace 3 años, las prácticas adecuadas para este sistema de producción resolviendo los problemas agronómicos tales como:

1) Tipo adecuado de planta para la asociación.
2) Tiempo relativo de siembra
3) Densidad de siembra
4) Arreglo espacial

Tipo de planta

Para el cultivo asociado yuca - leguminosa de grano, la planta de yuca debe ser de hábito de crecimiento erecto y ramificación tardía. Este tipo de planta se ha identificado como el ideal para producir altos rendimientos en monocultivo (Cock et al, 1979). Además es el más apropiado para cultivos asociados ya que impone muy poca competencia al cultivo intercalado (Cuadro 8, Thung, M., 1978).

Según los resultados obtenidos el tipo de planta de leguminosa adecuado para la asociación, es el de un ciclo vegetativo de menos de 100 días y hábito de crecimiento erecto o rastrero sin tendencia a trepar. Este tipo de leguminosa madura lo suficientemente temprano para poder cosecharse antes de que la yuca imponga seria competencia por sombrio y al mismo tiempo su hábito de crecimiento no agresivo causa poca competencia con la yuca.

Tiempo relativo de siembra

El tiempo relativo de siembra tiene implicaciones fisiológicas y prácticas. El rendimiento de la yuca puede ser drásticamente reducido si el cultivo intercalado se siembra con anterioridad a la yuca, imponiendo desde muy temprano competencia por luz a ésta. Por otro lado, la yuca puede afectar el rendimiento del cultivo intercalado por sombrio si se siembra anteas que éste.

Experimentos con yuca y frijol demuestran que los rendimientos biológicos más altos se obtuvieron con la siembra simultánea o sembrando el frijol una semana antes que la yuca (figura 7). La siembra simultánea tiene la ventaja de requerir una sola operación en vez de dos por separado para establecer la asociación. Con este método de siembra sería posible mecanizar la siembra del cultivo asociado, si se adaptara la ma

quinaria ya existente.

Densidad de siembra y arreglo espacial

Es práctica común reducir la densidad de siembra de la yuca cuando se cultiva en asociación con otros cultivos (cuadro 1), para reducir la competencia al cultivo asociado. Sin embargo se ha demostrado que no es necesario reducir la población ni de la yuca ni de las leguminosas para obtener rendimientos máximos. En la figura 8, se nota que el Indice Equivalente de Tierra (IET), a excepción de una combinación no fue afectado por la densidad de siembra de la yuca. Igualmente una variación entre 10 y 40 plantas de frijol por M^2, no tuvo efecto significativo sobre el rendimiento de la yuca. El arreglo espacial utilizado en estas siembras se puede apreciar en la figura 9. El arreglo no es el convencional pero tanto para yuca (figura 6) como para leguminosas de grano se encuentra todavía dentro del orden normal de variación encontrado en estos cultivos. Variando el arreglo espacial de las leguminosas dentro de este patrón general de siembra (surcos de yuca a 1.80 m de distancia), no causó diferencias significativas en el rendimiento de un caupí asociado con yuca aún usando tres diferentes densidades de población (figura 10).

De estos resultados se desprende que para la asociación yuca-leguminosa de grano es conveniente sembrar cada cultivo en su densidad normal de monocultivo pero en un arreglo espacial diferente al comúnmente usado en monocultivo para reducir la competencia entre los componentes de la asociación.

Control de malezas

El control oportuno de las malezas es un factor crítico en la producción de yuca. El control deficiente o inoportuno puede reducir seriamente la producción del cultivo ya que la yuca es altamente sensible a la competencia por las malezas en su fase inicial de crecimiento (Doll y Piedrahita, 1976).

Control manual

El control manual de las malezas en yuca es el factor de mayor costo, alcanzando a veces el 40% ó más del costo total de producción. Por lo tanto es indispensable obtener la mayor eficiencia posible del control manual de las malezas en yuca. Estudios hechos en CIAT indicaron que con dos desyerbas manuales estratégicamente distribuidos durante la fase crítica del desarrollo del cultivo se puede lograr el 77% del rendimiento máximo obtenido en el testigo limpio. Desyerbas adicionales posteriores a las dos primeras no aumentaron más el rendimiento (cuadro 9). Se concluye que es factible efectuar un control manual de malezas económico, distribuyendo adecuadamente las desyerbas realizadas.

Control químico

El uso de herbicidas en el cultivo de la yuca es muy reducido en Latinoamerica. Sin embargo, existen productos selectivos a la yuca de gran eficiencia de control. Los herbicidas pre-emergentes que se aplican después de la siembra como última operación en el campo, constituyen un medio apropiado para controlar las malezas precisamente durante la fase crítica del cultivo. Una protección de 45 a 60 días permite un desarrollo inicial libre de competencia. Entre los productos preemergentes ensayados con yuca, la mezcla de Diuron (Karmex) y Alachlor (Lazo) ha dado los mejores resultados. La recomendación para su uso en diferentes tipos de suelo se da en el cuadro 10. Debido a la duración limitada del efecto de los herbicidas preemergentes en yuca, se requieren medidas de control adicionales cuando ésta se siembra en monocultivo. Una desyerba manual o aplicación de productos químicos post-emergentes son posibles alternativas.

Por otro lado, se ha demostrado que en el sistema de cultivos asociados (Yuca-Frijol) el problema de las malezas es de menor magnitud ya que el control cultural por medio del cultivo intercalado reduce el crecimiento de las malezas (figura 11, CIAT, 1978; Leihner, 1978). La gráfica demuestra que en este sistema la sola aplicación de una mezcla de herbicidas preemergentes fue duficiente para mantener las malezas a un nivel bajo y económicamente no importante durante los tres primeros meses. Más aún, el efecto perduró hasta después de la cosecha del frijol cuando la yuca ya estaba cerrando.

La mezcla de herbicidas pre-emergentes apta para se aplicada en cultivos asociados de yuca con la leguminosa, se muestra en el cuadro 11. En conclusión el control químico tanto en monocultivos de yuca como en la asociación con leguminosas es un medio eficaz para proteger el cultivo de una ifestación temprana de malezas, ahorrando así tiempo, esfuerzo y dinero y asegurando una buena producción. Particularmente, con cultivos asociados el requerimiento de insumos para el control de malezas es reducido debido al poder natural de control en este sistema de producción.

Conclusiones

Considerando el nivel bajo de rendimiento que actualmente se obtiene de la yuca en Latinoamerica y comparándolo con el alto potencial de rendimiento comprobado experimental y en algunas regiones, comercialmente, se hace obvio el papel importante de las prácticas agronómicas para aumentar su productividad en este continente. Las prácticas mejoradas como se han descrito en este artículo, están resumidas en el cuadro 12.

Estas prácticas fueron elaboradas no solamente bajo el aspecto de aumentar eficazmente los rendimientos sino también para ser usadas por su sencillez y bajo costo. Anticipando el efecto que puedan tener en pocos años de plazo, es preciso observar la figura 12. De ella se deduce que aplicando las prácticas mejoradas en variedades locales sin fertilización, riego o control de plagas o enfermedades, se pueden más que duplicar los rendimientos mientras que la combinación de prácticas mejoradas con variedades seleccionadas aparentemente es capaz de triplicarlos. Por lo tanto, con las prácticas mejoradas de cultivo el alto potencial de rendimiento demostrado en estas pruebas ya no es una meta inalcanzable para el agricultor que esté dispuesto a seguirlas.

BIBLIOGRAFIA

1.- Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, 1974. Informe Anual para 1973. Cali, Colombia.

2.- Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, 1979. Informe Anual para 1978. En prensa.

3.- Cock, J.H., A. Castro M., y J. C. Toro. Agronomic Implications of Mechanical Harvesting. In: Cassava Harvesting and Processing. Proceedings of a workshop held at CIAT, Cali, Colombia. April 24-28, 1978. IDRC Publication 1142.

4.- Cock, J.H., D. Franklin, G. Sandoval and P. Juri. 1979. The Ideal Cassava Plant for Maximum Yield. Crop Science. In press.

5.- Díaz, R.O. y P. Pinstrup Andersen. (eds) 1977. Descripción Agro-Económica del Proceso de Producción de Yuca en Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia.

6.- Doll, I. D., and C.W. Piedrahita, 1976. Methods of Weed Control in Cassava. Cali, Colombia. CIAT series EE-21. 12 p.

7.- Leihner, D. 1978. Agronomic Implications of Cassava Legume Intercropping Systems. In: Proceedings of a Workshop on Intercropping with Cassava. Trivandrum, India, November 27 - December 1, 1978. In press.

8.- Lozano, J.C., J. C. Toto, A. Castro M., y A.C. Bellotti. 1977. Producción de Material de Siembra de Yuca. Centro de Información sobre Yuca. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Serie GS-17.

9.- Oliveros, B., J.C. Lozano and R.H. Booth. 1974. A Phytophthota Root Rot of Cassava in Colombia. Plant Disease Reporter 58: 703-705.

10.- Toro, J.C. y J.H. Cock. 1975. Suggested Guidelines for the Desing of Agronomic Trials for Evaluating Promising Cassava Cultivars. In: The International Exchange and Testing of Cassava Germplasm. Proceedings of an Interdisciplinary Workshop held at CIAT, Palmira, Colombia, February 4-6, 1975. IDRC-Publication 049e.

11.- Thung, M. 1978. Multiple Cropping Based on Cassava. Post Doctoral Report. Unpublished. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia.

Cuadro 1. Resultados de una encuesta entre 37 Ingenieros Agrónomos trabajando con yuca sobre prácticas agronómicas comunmente usadas en sus países.

Variable	Promedio	Min	Max.
1. Almacenamiento del material de siembra antes de sembrar (días)	34	7	150
2. Germinación (%)	81	60	95
3. Población monocultivo (pl/ha)	11.300	3.000	25.000
4. Población asociado (pl/ha)	8.900	4.000	18.000
5. Siembra en plano (%)	69		
6. Siembra horizontal o inclinada %	94		
7. Tratamiento de las estacas %	22		
8. Uso de herbicidas %	29		
9. No. de desyerbes manuales	2.6	1	5
10. Rendimiento t/ha	11	7.0	21

Cuadro 2. Mezcla recomendada para el tratamiento químico por sumersión de material de siembra de yuca.

DITHANE M 45	2.22 g por litro de agua
MANZATE 80	1.25 g por litro de agua
VITIGRAN	2.00 g por litro de agua
MALATHION E.C. 57%	2.00 cc por litro de agua
SULFATO DE ZINC	20.0 g por litro de agua

Cuadro 3. Efecto del tratamiento químico de las estacas sobre germinación y rendimiento de dos variedades de yuca en siembras comerciales. Departamento Magdalena, Colombia (Lynam y Díaz, 1978).

Variedad	Con tratamiento químico	Sin tratamiento químico
a) Germinación %		
CMC 40	99	45
MMEX 59	94	69
b) Rendimiento t/ha		
CMC 40	13.1	4.6
MMEX 59	13.6	9.3

Cuadro 4. Efecto de la longitud de la estaca sob re germinación y rendimiento de la yuca.

Longitud de la estaca CM	Germinación %	Rendimiento de raíz fresca Total t/ha	Comercial
20	77.9	30.8	27.6
40	78.4	27.4	24.0
60	77.0	27.5	23.9

Cuadro 5. Efecto del ángulo de corte de la estaca sobre el rendimiento de la yuca.

Ángulo de corte	Rendimiento raíz fresca Total t/ha	Comercial
Rectangular	28.5	22.8
En bicel	28.6	23.3

Cuadro 6. Efecto de la posición de la estaca sobre la germinación con diferentes niveles de humedad disponible durante el establecimiento del cultivo.

Fecha de Siembra	Precipitación Primeros 30 días mm	Porcentaje Germinación Siembra Vertical	Siembra Inclinada	Siembra Horizontal
Marzo 29	215	97.5	98.5	98.0
Mayo 30	5	100.0	100.0	91.5
Julio 29	25	91.5	88.0	54.0
Sept. 30	116	99.0	96.0	95.0

Cuadro 7. Efecto de la Posición de la Estaca sobre el Rendimiento de la Yuca.

Posición de la Estaca	Rendimiento de Raíz Fresca	
	Total	Comercial
	t/Ha	
Vertical	31.1	27.4
Inclinada	27.6	24.2
Horizontal	27.0	23.9

Cuadro 8. Rendimiento en Monocultivo, en Asociación con Frijol, y Efecto sobre el Rendimiento del Frijol asociado de siete variedades de Yuca seleccionadas con tipo de Planta deseable para la Asociación, contrastado con una variedad de tipo no deseable. (THUNG, 1978).

Variedad	Rendimiento en monocultivo promedio de 4 años, CIAT t/Ha.	Rendimiento en asociación con frijol datos de un año, CIAR t/Ha.	Rendimiento del frijol asociado relativo al monocultivo %
A) Variedades medianamente vigorosas, ramificación tardía			
MCOL 1468 (CMC 40)	38.3	30.3	101
MCOL 1684	40.3	34.6	94
MMEX 11	42.4	31.8	93
MVEN 270	42.8	33.2	105
M ECU 47	36.2	33.6	117
M PAN 70	42.0	30.5	99
M Ptr 26	40.2	28.4	98
B) Variedad altamente vigorosa, ramificación temprana			
MMEX 59	32.8	25.8	89

Cuadro 9. Efecto de Desyerbas manuales realizadas a diferentes intervalos sobre el rendimiento de la Yuca (DOLL, 1974).

Número de Desyerbas	Intervalos Días	Rendimiento Raíz Fresca t/Ha	Rendimiento Relativo al Testigo Limpio
0	Sin desyerba	1.4	7
1	15	5.8	28
2	15,45	15.4	73
2	30,60	16.3	77
3	15,30,60	12.9	61
4	15,30,60,120	19.5	92
0	Testigo Limpio	21.1	100

Cuadro 10. Dósis recomendadas para la mezcla de los herbicidas pre-emergentes Diuron y Alachlor en diferentes tipos de suelo.

Suelo	DIURON Kg/Ha P.C.	ALACHLOR 1/Ha P.C.
Arcilloso	2.0	3.0
Franco arcilloso	1.5	2.5
Franco limoso	1.5	2.0
Arenoso	1.0	2.0

Cuadro 11. Dosis de la mezcla de herbicidas pre-emergentes selectivos para yuca y frijol en dos tipos de suelo.

Suelo	Linuron Kg/ha P.C.	Fluorodifen 1/ha P.C.
Arcilloso	1.0	7.0
Arenoso	0.5	5.0

Cuadro 12. Prácticas mejoradas sencillas para aumentar el rendimiento del cultivo de la yuca.

Preparación de material de siembra

1. Seleccionar el material de siembra de plantas sanasy vigorosas
2. Descartar estacas infestadas por ectopatógenos e insectos
3. Descartar estacas afectadas por barrenadores y por Erwinia carotovora
4. Cortar estacas maduras cuyo diámetro total sea por lo menos dos veces el diámetro de la médula.
5. Preparar estacas en corte recto con una longitud de 20 cm y un mínimo de 5 - 7 yemas.
6. Efectuar el tratamiento químico de las estacas con fungicidas, insecticidas y micronutrientes.

Técnicas de Cultivo (monocultivo)

1. Efectuar una buena preparación del terreno, usar caballón cuando el suelo es pesado y la precipitación anual excede 1.200 mm.
2. Sembrar las estacas en posición vertical a 10 cm de profundidad.
3. Sembrar la densidad óptima para las condiciones de clima y suelo y el tipo de planta utilizado. Esta normalmente no será menos de 10.000 pl/ha.
4. Usar un arreglo espacial conveniente para el cultivo y las operaciones que se planean hacer en él. La yuca tiene flexibilidad en este sentido.
5. Efectuar un control oportuno de las malezas.

Técnicas de Cultivo (asociación con leguminosas.

1. Usar variedades de yuca y leguminosas apropiadas para la asociación.
2. Sembrar ambos cultivos en su densidad normal de monocultivo.
3. Efectuar la siembra de ambos cultivos simultáneamente.
4. Usar un arreglo espacial apropiado para la asociación para reducir la competencia, tanto la yuca como las leguminosas son flexibles en este sentido.
5. Controlar enfermedades, insectos y malezas adecuadamente. El sistema de producción en cultivos intercalados tiene un poder natural de suprimir plagas, enfermedades y sobretodo malezas. Por lo tanto los insumos necesarios serán mínimos.

6195

COMPARACIÓN DE DIFERENTES MATERIALES DE PROPAGACION VEGETATIVA EN LA PRODUCCION DE TRES VARIEDADES COMERCIALES DE BANANO Y PLATANO. *

Manuel F. Rodríguez C.**

R E S U M E N

En el cultivo de musáceas hay una gran variedad de criterior en cuanto al tipo de material de siembra a emplearse, pero nunca se ha realizado una verdadera evaluación de los mismos, para poder recomendar con criterio técnico el material de propagación que mas beneficios económicos pueda aportar.

Los objetivos de este ensayo son, evaluar el uso de cepas (rizomas) hijos de agua e hijos de espada en el rendimiento y desarrollo de musáceaydeterminar el tipo de material de propagación más económico.

Este ensayo está ubicado en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo a una altura de 30 m.s.n.m. y una precipitación media anual de 1.798 milímetros, bajo un diseño de bloques al azar, con arreglo factorial de 3 x 3 y 4 repeticiones. Las variedades empleadas son: banano coco, majoncho pelipita y plátano enano, usando materiales de rizomas, espaderos, hijos de agua y parcelas con una población de 16 plantas.

A los primeros seis meses de observación, el ensayo presenta una tendencia de mayor altura en majoncho pelipita, indistintamente del material de propagación empleado.

Cuando se usan hijos espaderos, el plátano enano presenta un mayor perímetro hasta la quinta lectura, a partir de la cual la variedad pelipita sobrepasa al plátano, cuando se usa hijos de agua y rizoma la variedad Pelipita presenta mayor perímetro. La producción de hijos

---

* Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del P.C.C.M.C.A. Celebrado en Tegucigalpa,D.C. del 19 al 23 de marzo de 1979.HONDURAS.

** Técnico del Programa de Frutales, Departamento de Fitotécnia CENTA, El Salvador.

espaderos y de agua sigue una tendencia de acuerdo al material empleado, el material de rizoma produce hijos espaderos en mayor cantidad en las variedades Coco y Plátano enano.

El plátano enano y la variedad Coco florecen con mayor intensidad al usar hijos espaderos; y se mantienen en comportamiento similar con los materiales hijos de agua y rizomas, excepto para la variedad Coco que presenta mas precocidad en floración al usar hijos de agua.

Comparación de diferentes materiales de propagación vegetativa en la producción de tres variedades comerciales de Banano y Plátano

Introduccion

El cultivo de musáceas ha alcanzado gran demanda en El Salvador y como existen muchos criterios del material vegetativo que ha de sembrarse y no teniendo ningún tipo de estudio que nos pueda recomendar con mayor seguridad el material de propagación que mas beneficios económicos pueda aportar, se ha considerado necesario diseñar este trabajo con el que se espera aportar mejores técnicos que proporcionen mayor rendimiento del cultivo.

REVISION DE LITERATURA

Las musáceas pueden reproducirse por diferentes materiales vegetativos (Rizomas (cepas), planta entera, hijo de espada, hijo de agua, teniendo cada material ventajas y desventajas.

Cañas Prieto (1) recomienda que al sembrar majoncho Pepelita se utilice rizomas (cepas) de plantas sanas que tengan 18 a 20 centímetros y un peso aproximado de seis a ocho libras.

En la India)(5) se hizo un estudio para seleccionar el mejor material de siembra en la variedad Malbhog usando rizoma entero, Pedazo de rizoma, hijos de 60, 120, 180 centímetros de altura resultando que los hijos de 180 centímetros floración primero y produjeron seis cosechas, comparadas con cuatro o cinco de los otros materiales en un período de tres años y siete meses.

En Jordania (4) se estudió el efecto de diferentes materiales de siembrasobre el crecimiento y producción de banano. Ambas usando retoños o hijos de tamaño mediano, hijos de espada, rizomas enteros y partes de rizo mas resultando mejor el uso de parte de rizoma en mayor peso por racimo, más frutas por mano y mayor número de manos por racimo.

En Brasil (6) se efectuó un estudio comparativo de diferentes materiales de siembra con la variedad de Banano Prata, usando rizoma enteros (2 Kg), medios rizomas (1 kilogramo), la cuarta parte del rizoma (0.5 kilogramos) hijos de espada jósvenes de un tamaño de 0.5 metros e hijos de agua de 1 metro, resultando sin diferencia significativa entre tratamientos en rendimiento y desarrollo de las plantas.

Jagirdar y Husain (13) estudiando el efecto de la edad del material de siembra en el crecimiento y producción de banano Covendish en Pakistan no encontraron ninguna diferencia significativa en el crecimiento y producción de fruta cuando usaron hijos de 1.5, 2.5 y 3.5 meses meses de edad; exestoo de daños de frio en el cual, los de mas edad rindieron mejor que los jóvenes.

Escobar. En el Salvador (2) reporta que el tratamiento de rizoma (cromas) por medio de un pelado superficial y profundo seguido de una inversión en nematicidas sistemáticas en dósis de 2.500 ppm no fueron fitotóxicos y brindaron un buen desarrollo del sistema radical en la semilla, así tratada, los pérdidas a nivel de invernadero fueron de 2.3 por ciento.

MATERIALES Y METODOS

Este ensayo está realizandose en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo, departamento de San Vicente a una altura de 30 m.s.n.m. con una presipitación de 1.798 milímitros y una temperatura promedio anual de 26.7°C.

El diseño usado fue el de bloques al azar, con arreglo factorial de 3 x 3 metros y a 4 repeticiones, cada parcela tendrá 7.5 x 7.5 metros con una población de 16 plantas.

Las variedades que se emplearon son banano Coco, Pelipita y Plátano enano, usando cepas (rizomas) de 3-4 libras hijos de espada de 73-84 centímetros de alto, hijos de agua de 50-60 centímetros de alto los cuales son sometidos a un pelado superficial y a una inversión en una solución de 15 cc de aldrín líquido al 24% + 12 gramos de Dithane M-45 por galón de agua. A los hoyos de siembra de 50 x 50 x 50 centímetros y a una distancia de 2.5 metros en cuadro, se le colocarán 50

gramos de Furadán.

La fertilización fue uniforme en todos los tratamientos basándose en aplicaciones de fertilizantes nitrogenados en las primeros seis meses y después alternando aplicaciones de fórmula 15-15-15 y sulfato de amonio.

Se practicó el deshije, procurando mantener una población de dos hijos y la mata madre por postura en forma de escalera y debidamente desbajerado.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se encuentran en los gráficos adjuntos de altura perímetro, número de hijos $\bar{X}$ de plantas en floración con perímetros.

DISCUSION Y RESULTADOS

El presente trabajo demuestra que al utilizar material de Espada, hijo de agua y rizoma, la variedad majondho "Pelipita" tiene un mayor incremento de altura que las variedades Coco y Plátano enano que tiene una tendencia casi similar al utilizar material de espada; pero al utilizar material de agua y rizoma, la variedad Coco denota mayor incremento en altura que la variedad Plátano enano. Figura 1.

En la Figura 2, se observa que al utilizar material de espada, agua y rizomas la variedad Pelipita presenta mayor incremento de perímetro que las variedades Coco y Plátano aunque al utilizar material de espada la variedad plátano tienen una tendencia de mayor perímetro hasta la quinta lectura en que sobrepasa la variedad pelipita. Al utilizar material de agua y rizomas la variedad coco tiende a un mejor incremento de perímetro a partir de la cuarta lectura con respecto a la variedad plátano enano.

De acuerdo a la Figura 3, al utilizar material de espada hay tendencia a una mayor producción de hijos de espada en los tres variedades, observandose mas esta tendencia en la variedad Plátano enano; al utilizar material de agua hay tendencia a mayor producción de hijos de agua en las tres variedades teniendo mayor producción de hijos de agua, la variedad majoncho "Pelipita"; al utilizar rizomas hay mayor producción de hijos de espada en las variedades Coco y plátano enano y una mayor producción de hijos de agua en la variedad Majoncho Pelipita.

Según la Figura 4, en las variedades Coco y Plátano enano, es mayor el promedio de plantas en floración al utilizar material de hijos de espada y agua, siendo este incremento mayor en los hijos de espada.

En la variedad mojoncho "Pelipita" el promedio de plantas en floración es mayor de utilizar hijos de agua que al usar hijos de espada y rizomas, los que presentan un comportamiento similar entre sí; también se observa que en los tres variedades hay una relación directa entre mayor perímetro de las plantas mayor cantidad de plantas florecidas.

CONCLUSIONES

Con los resultados preliminares de este ensayo podemos concluir que:

1.- Indistintamente del material de programación empleado, el majoncho Pelipita presenta diámetro y una altura mayor que el plátano enano, y del banano de seda variedad Coco, aunque el aumento del perímetro de la variedad Pelipita con relación al Plátano enano solamente es mayor hasta después de la quinta lectura al usar hijos de espada.

2.- La producción de hijos espada y de agua sigue una tendencia de acuerdo al material, empleado, pero cuando se usa material de rizoma (cespes) se obtienen mayores cantidades de hijos espadas en la variedad Coco y Plátano enano; y mayor cantidad de hijos de agua en la variedad pelipita.

3.- La variedad plátano enano y Coco presentan una mayor floración cuando se usa el hijo de espada.

4.- La variedad Pelipita presenta mayor floración al usar hijo de agua.

5.- Se encuentra una relación directa entre mayor diámetro de la planta a mayor índice de floración en les tres variedades.

6.- Inicialmente se puede concluir que no hay gran diferencia entre el uso de hijos de agua y espada, aunque esta conclusión se comprobará hasta que el presente ensayo concluya con los datos de rendimiento

BIBLIOGRAFIA

CAÑAS PRIETO. G. 1970. Recomendaciones para siembra de majoncho. Amigos de la Tierra 3 (93): 5 Abril - 5 p.

ESCOBAR. M.A. 1973 Evaluación de limpieza de cormos en Musáceas - Departamento de Parasitología Vegetal CENTA/MAS. El Salvador.

JAGIRDAR, S.P. y HUSAIN A. 1970 Effect of age of Baarai Banana (Muss cavendislii L) Horticultural abstracts.

KALIE. M.B. y SUNARJOND H. 1976 El efecto de diferentes materiales de siembra sobre el crecimiento y producción de ambon Hijau Banaus Horticultural Abstracts. May. 46 (5) P.441

SHAIVIK S.B. Y ROY J. P. 1977 Selección de material de siembra del Banano, Horticultural abstract. March 47 (3) P.272

SOUSA. M.M. De y FERRZ L. 1976 Estudios comparativos sobre diferentes materiales de sievibrs de la variedad de -anano prats. Horticultural abstracts (February 46 (2) P.153.

Cuadro 1. Significación Estadística

Altura a	Mejor variedad	Mejor tamaño de cepa	Coeficiente de variación
18/08/78	V_3*	C_2*	22.07
18/09/78	N.S.	C_2**	14.29
18/10/78	N.S.	C_2**	16.13
18/11/78	V_1**	C_2**	15.80
13/12/78	V_1**	C_2*	16.65

Cuadro 2. Significación estadística

Diametro a	Mejor Var.	Mejor tamaño de cepa	Coeficiente de variación
18/08/78	V_3, V_2**	C_2**	12.14
18/09/78	N.S.	C_2**	15.30
18/10/78	V_1, V_2**	C_2**	12.73
18/11/78	V_1**	N.S.	11.12
13/12/78	V_1**	N.S.	9.33

* Significativa al 5%

** Significativa al 1%

amv.

Cuadro 3. Significación estadística

Métodos de producción de semilla de musáceas

	Variedad	Tamaño de Cepa
Germinación	V_3**	N.S.
Hijos de Espada	V_3**	N.S.
Hijos de agua	N.S.	C_2**
Diámetro de Espada	V_1**	C_2**
Diámetro hijos de agua	V_1**	C_2**
Altura hijos de agua	V_1**	C_2**
Altura hijos de espada	V_1**	C_2**

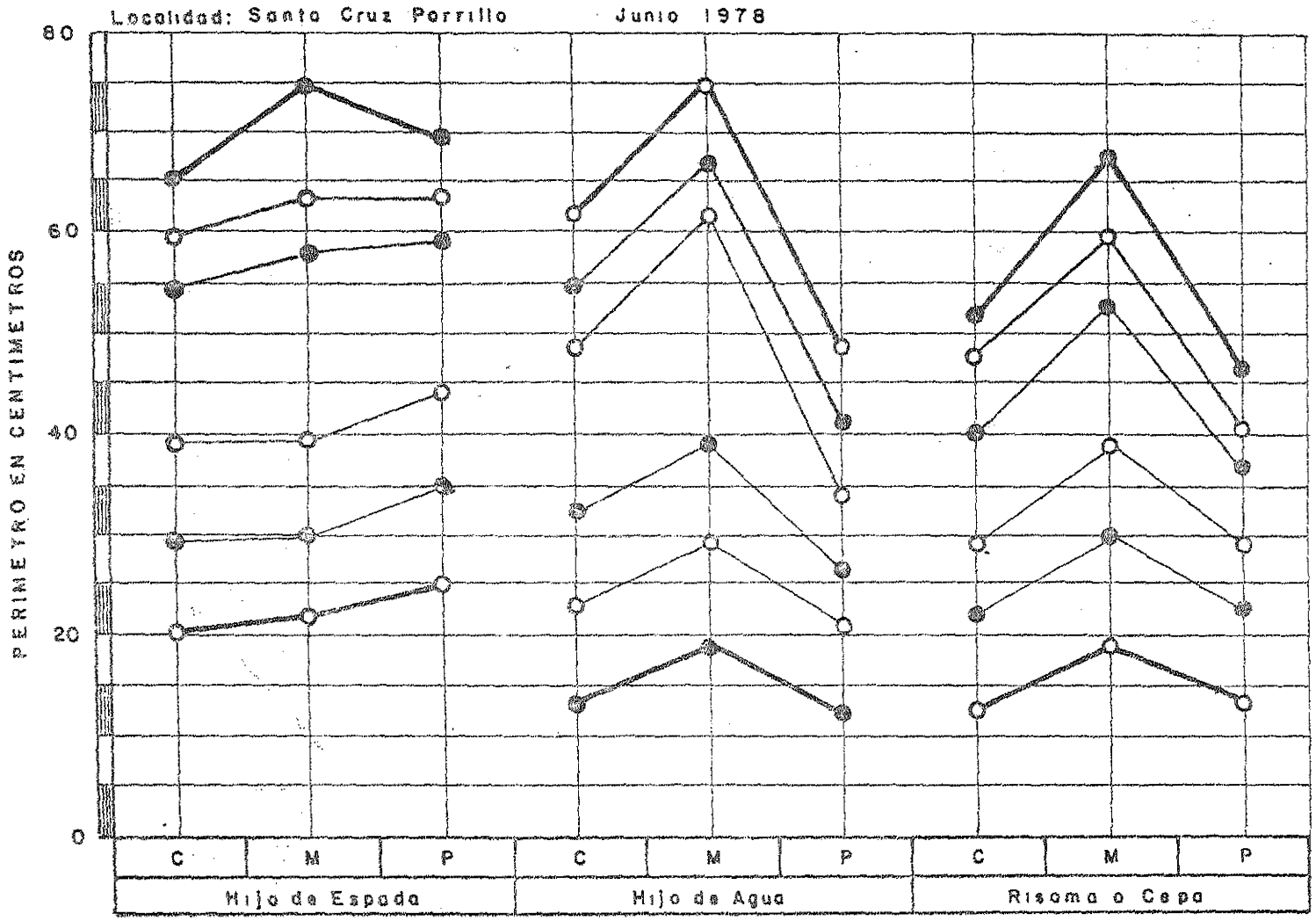
* Significativo al 5% ** Significativo al 1%

Cuadro 4. Población de Nemátodos

Tratamien.	1er. Muestreo	2do. Muestreo
1	400 nemátodos por 100 gr. de suelo	500 nemátodos/100 gr.suelo
2	250 " "	700 " "
3	200	300 " "
4	175 " "	250 " "
5	150 " "	950 " "
6	275 " "	300 " "
7	300 " "	400 " "
8	50 " "	850 " "
9	400 " "	450 " "
10	250 " "	375 " "
11	150 " "	1100 " "
12	175 " "	867 "

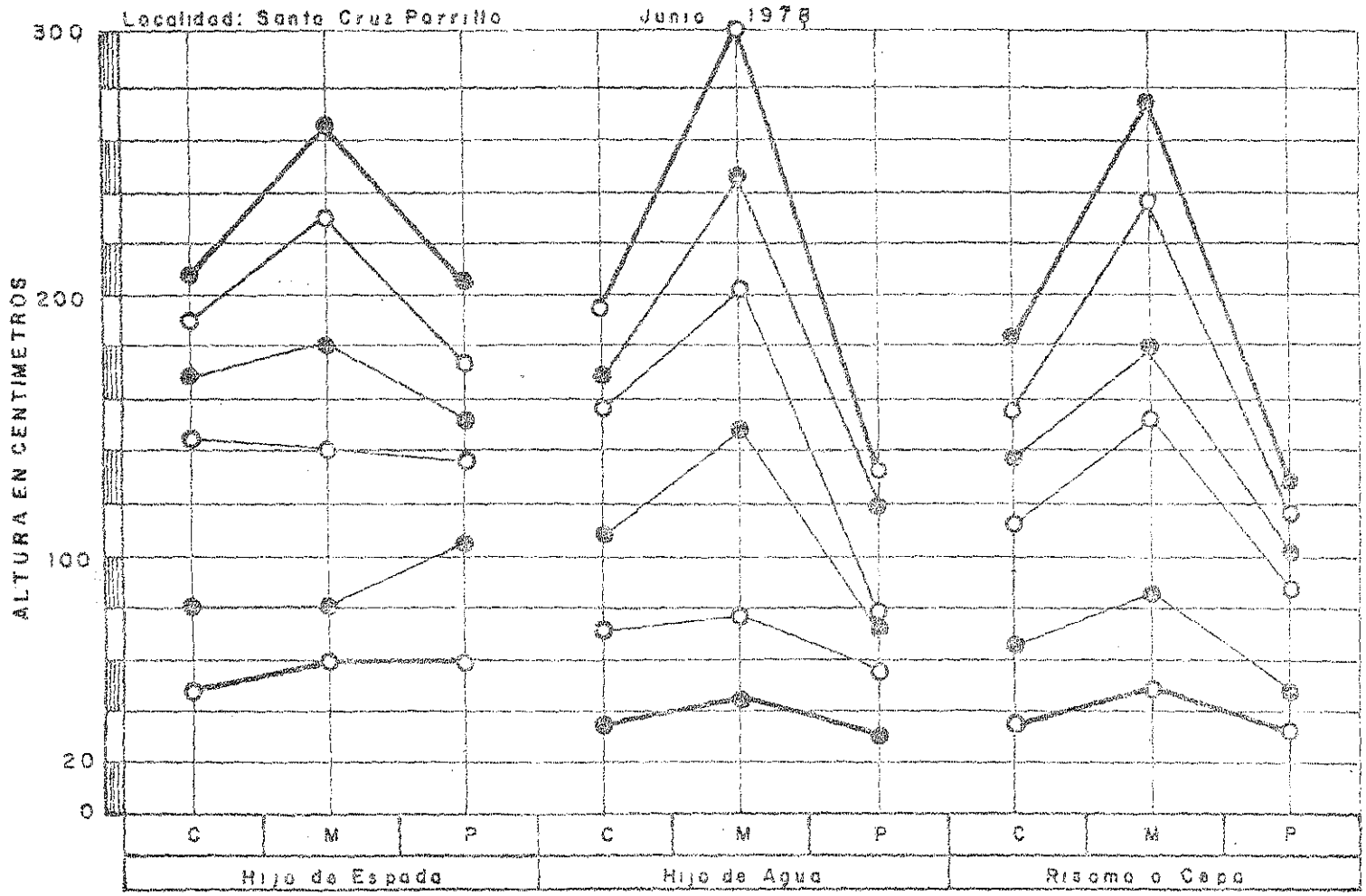
Son promedios de las 4 repeticiones con las que contaba el ensayo.

PROMEDIO SEIS EPOCAS

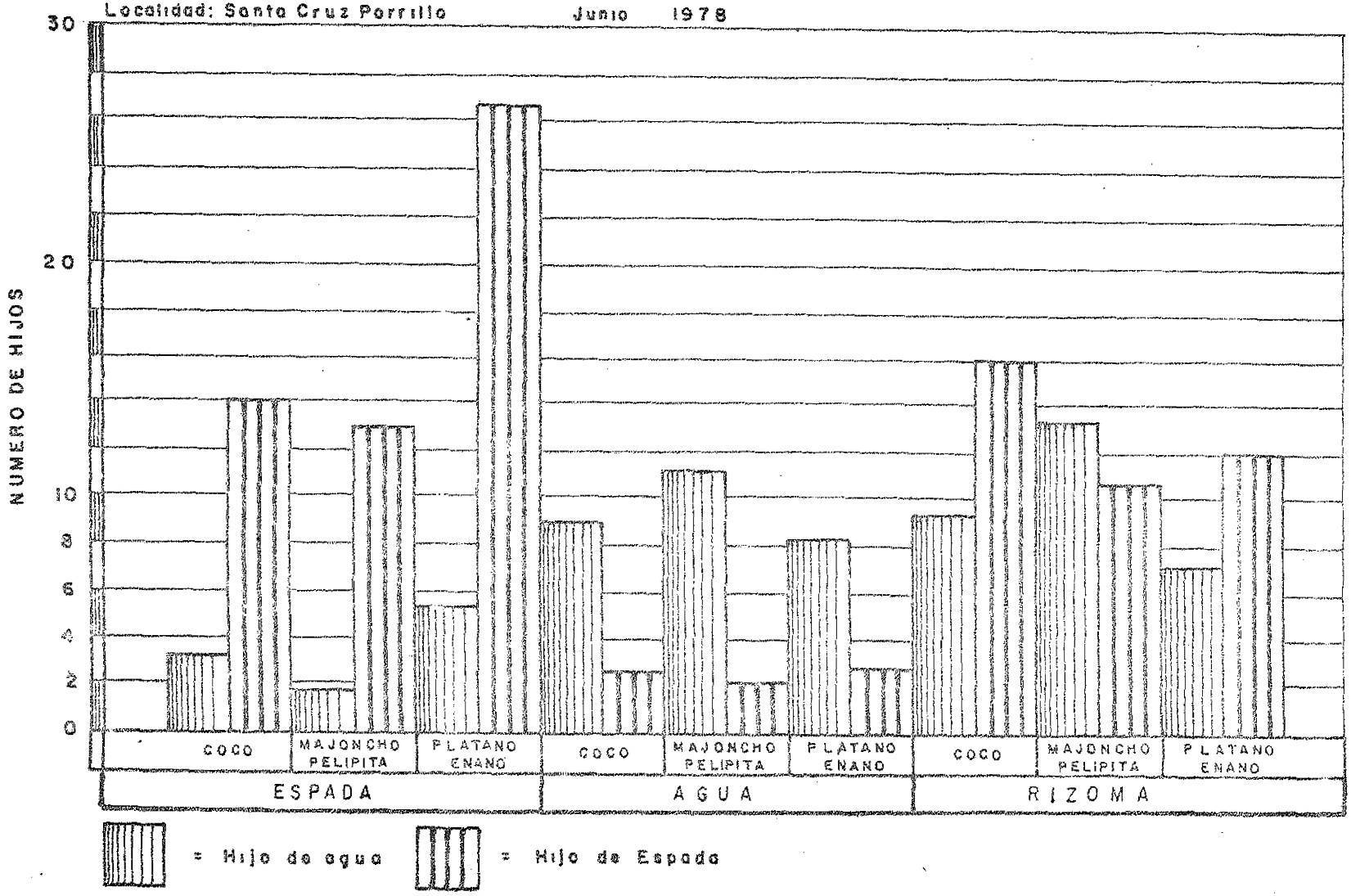


DIFERENTES MATERIALES DE PROPAGACION EN MUSACEAS

PROMEDIO SEIS EPOCAS



DIFERENTES MATERIALES DE PROPAGACION EN MUSACEAS
PROMEDIO SEIS EPOCAS

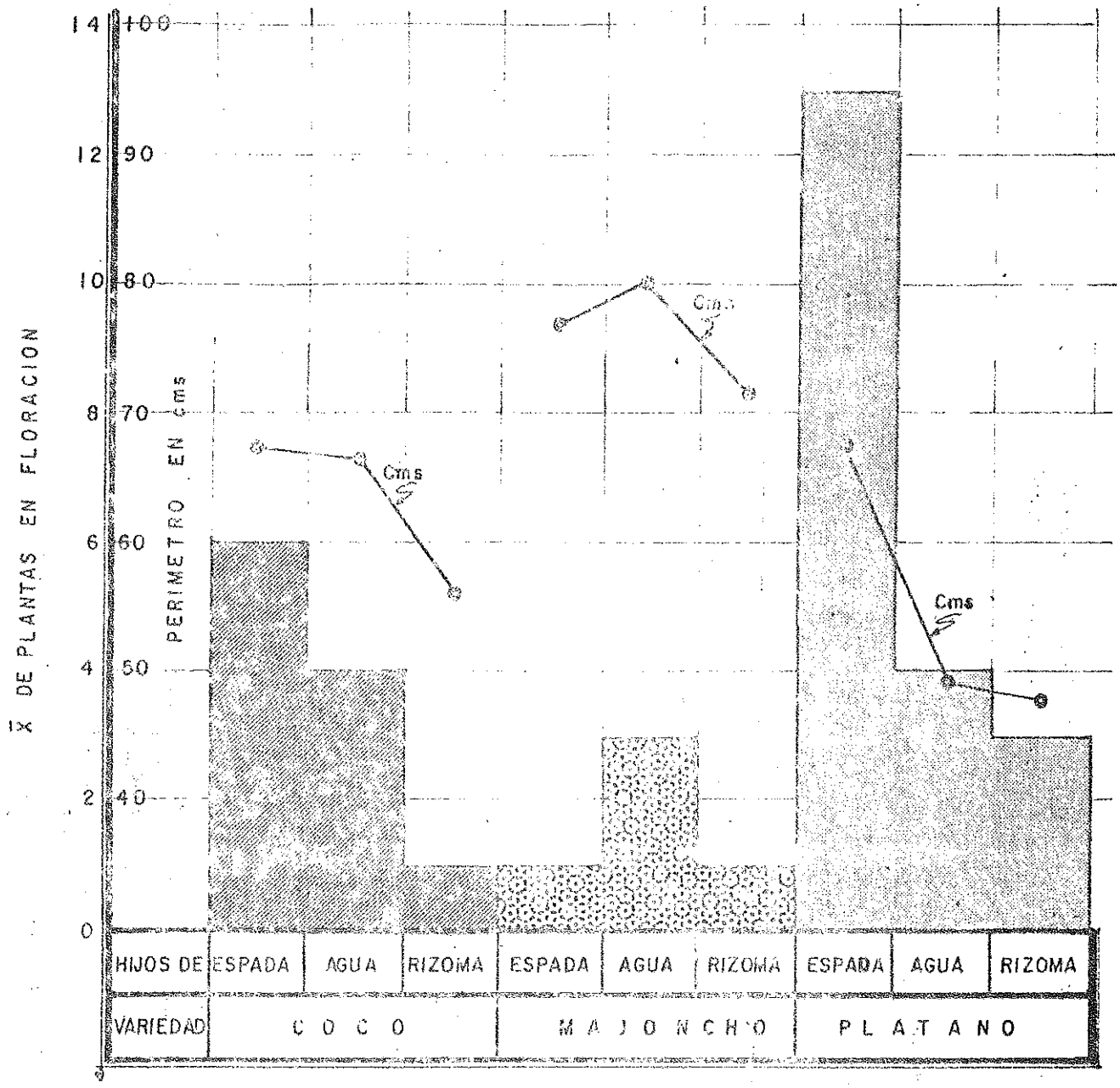


ESTADISTICA

CENTA

GRAFICA COMPARATIVA DE DIFERENTES MATERIALES DE PROPAGACION VEGETATIVA EN LA PRODUCCION DE VARIEDADES COMERCIALES DE BANANO Y PLATANO

SANTA CRUZ PORRILLO, EL SALVADOR-1978



ESTADISTICA

CENTA

6196

EVALUACION DE DIFERENTES METODOS DE PRODUCCION DE SEMILLA DE MUSACEAS

Manuel Rodríguez Cadillos*
Edwin Damas Molina**

R E S U M E N

La producción de semilla de musáceas se ha convertido en una necesidad apremiante para el desarrollo del cultivo, que cada año demanda mayor cantidad y calidad fitosanitaria; pero los objetivos de este ensayo son: 1) Obtener semilla libre de plagas y enfermedades 2) Disponer de semilla en menor tiempo y área disponible.

El diseño empleado es de bloques al azar con arreglo factorial de 3 x 2 x 2, con parcelas de 3 x 2.5 mts. y población de 20 plantas en bolsas de politileno de 16 x 23 pulgadas. La semilla de siembra se separó en dos tamaños, grande (1.40 - 3 lb.) y pequeña (.77-1.4 Lb.) con tres variedades, pelipita, plátano Enano, coco. Sometidos a pelado de zonas necróticas y tratada en solución de vydate 2500 ppm. y 15 grs/gl. de agua de Dithane M-45, sembrados en dos sustratos (con o sin arena).

Las tres variedades germinaron mejor con capa grande, pero en mayor porcentaje las variedades Coco y plátano Enano. El diámetro y altura de las plantas fue siempre superior en la variedad pelipita, usando cepa pequeña o grande. En la producción de hijos en general predominan los hijos espaderos.

La población de nemátodos en esta época lluviosa fue superior a la época seca, resultando la variedad plátano Enano en ambos sustatos e indistintivamente el tamaño de Rizoma con la más alta población, y los menos infestados los tratamientos de la variedad Coco. Los géneros de nemátodos que predominaron fueron: Helicotylenchuz sp. y Pratylenchus

* Técnico del Programa de Frutales Depto. de Fitotecnia C.E.N.T.A.
**Tecnico del Depto. Parasitología Vegetal C.E.N.T.A. El Salvador

EVALUACION DE DIFERENTES METODOS DE PRODUCCION DE SEMILLA DE MUSACEAS

INTRODUCCION:

El cultivo de musaceas en El Salvador ha experimentado un incremento en los últimos años debido a los altos precios del mercado, por ser el primer importador del área Centroamericano. Informe del anuario estadístico del M.A.G. (3) reporta que de 1961-1975 se importó la cantidad de 340.091.50 toneladas métricas de musaceas con un valor de ₡. 25.310.503.00 lo que constitutye una gran fuga de divisas para el país. A partir de 1960 problemas fitosanitarios de indole funjobacterial incideron sobre las plantaciones existentes desvastando alrededor de 9437 Hectareas (9) por lo cual el Ministerio de Agricultura introdujo a su colección de musaceas variedades resistentes a estos, en los años 1966-1967; Posteriormente se detectaron nemátodos de alta patogenecidad como Rodepholus Similis que es el más detrimente al cultivo por el daño que causa, destruyendo el sistema radicular y porque predispone la planta a la acción de fungo-bacterial. Esto indica la necesidad de experimentar nuevos métodos de producción de semilla de musaceas con la garantía de un buen estado fitosanitario.

REVISION BIBLIOGRAFICAS

Las musaceas pueden ser atacadas por diversas plagas y enfermedades,que le ocasionan graves daños; algunas de estas infestan las hojas y el tejido del falso tallo, en tanto que otras invaden el sistema radicular.

Adan y Rodríguez (1) reportan que se deben seleccionar cabezas (cormos) para semilla de aquellas plantas cuyos falsos tallos tengan un diámetro mínimo de 10 cms. medido a una altura de 15 cms. desde el nivel del suelo y deben tener un peso individual neto, después de limpiarlos de 1.5 kg. como mínimo.

En 9 55 (2) se práctico la multiplicación a partir de los hijos de plantas libres de enfermedades y con un diámetro en la base de 20-25 cms. los hijos (cepas rizomas) fueron partidos en varios pedazos los cuales se sembraron en un propagador. El número medio de multiplicación obtenido fue de 14.2

Stover y Fielding (11), Wehint y Eduardo 915) reportan una lista de géneros de nemátodos los cuales son concideradas ditrimentes al sistema radical en musa S.P. Estudios llevados por Loos y Loos (10) Blake (5), (6) Taylor (13) y Feakin (8) sostienen que Radopholus Similis (Cobb) es el nemátodo con mayor patogenecidad y el de más dificil erradicación. Sin embargo otros géneros como Praty Lenchus Coffeae, Meloidogyne Spp y Heliocotylenchus Multicinctus contribuyen en la destrucción del sistema radical.

Escobar (7) reporta que en muestreos efectuados en lotes de incrementación de musaceas de CENTA, la precencia de Radopholus Similis, Pratilenchus Coffea, Meloidogyne, incognita, Helicotylenchus Spp, Rotylenchus Sp y Hoplolaimus sp; todos son considerados detrimentes para el cultivo, siendo todos facilmente distribuidos a suelos libres de estos a través de la semilla no tratada.

BIBLIOGRAFIA

WELLHAUSEN, E.J. Exotic germplasm for improvement of corn belt maize. Ann. Hybrid Corn Industry Res. Conf. Proc. 20. 1965 pp 31-45.

MOLL, R. H., W. S. Salhuana y H. F. Robinson. Heterosis and genetic diversity in variety crosses of maize. Crop Sci. 2. 1962 pp 1977-1978.

HALLAUER, A.R. Third phase in the yield evaluation of synthetic varieties of maize. Crop. Sci. 12, 1972. pp 16-18.

CORDOVA, H.S. y F.R. Poey. Formación de híbridos y sintéticos a partid de familias de poblaciones de maíz (Zea mays L.). Memoria XXIV Reunión Anual del PCCMCA, 1978, pp M27/1 - M27/15.

HALLAUER, A.R. y J.H. Sears. Integrating exotic germplasm into corn belt maize breeding programs. Crop Sci. 12. 1972, pp 203-206.

MOLL, R.H., J.H. Lonnquist, J.V. Fortuno y E.C. Johnson. The relationship of heterosis and genetic divergence in maize. Genetics 52. 1965, pp 139-144.

EBERHART, S.A. Factors affecting efficiencies in breeding methods. Afr. Soils. 15, 1970, pp 669-680.

DARRAH, L.L. and Hallauer, A.R. Genetic effects estimated from generation means from diallel sets of maize inbreds. Crop Sci. 12. 1972 pp 615-621.

REPUESTAS CORRELACIONADAS PARA RENDIMIENTO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE CRUZAS DOBLES Y TRIPLES DE FAMILIAS DE HERMANOS COMPLETOS DE MAIZ (ZEA mays L.) EN CUATEMALA *

Hugo Córdova **
Federico Poey **
René Velásquez ***

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de nuevos híbridos dobles y triples de maíz formados en base a prediciones estimadas utilizando cruzas simples de familias de hermanos completos se condujeron una serie de ensayos en varias localidades del trópico de Guatemala. Los rendimientos y características agronómicas observados en el campo mostraron una estrecha correlación con tres datos predichos utilizando el método "b" de Jenkins.

Los altos coeficientes de correlación r = 0.49**, 0.81** y 0.56* para rendimiento, altura de planta y porcentaje de desgrane dan una alta confiabilidad a la metodología utlizada para la predicción de híbridos y de la "repetibilidad" de los cruzamientos de familias de hermanos completos.

INTRODUCCION

La mayoría de los híbridos de maíz utilizados en la actualidad en latinoamérica son cruzas dobles y triples formadas de líneas endogámicas. En la fase inicial de formación de híbridos se utiliza el rendimiento de los cruces simples para la predicción del rendimiento de cruzas dobles o triples para constituir dichos cruzamientos y evaluarlos en el campo. De la certeza con que estas combinaciones híbridas sean predichas, dependerá el éxito de un programa de hibridación.

---

* Presentado en la XXV Reunión del PCCMCA, marzo 19-24, 1979, Tegucigalpa, Honduras.

** Especialistas en Mejoramiento y Producción de Maíz, Proyecto ICTA-CIMMYT. (Ver página siguiente).

Cuando se utilizan líneas endogámicas para la formación de híbridos puede considerarse que las frecuencias génicas y genotipicas no cambiarán considerablemente y como consecuencia las predicciones realizadas serán altamente confiables. Sin embargo, efectos epistáticos pueden sesgar los datos predichos y el comportamiento real de campo (Stuber 1973).

Recientemente se han propuesto métodos formando híbridos de familias de Hermanos Completos de diferente origen, provenientes de poblaciones mejoradas por esquemas que capitalizan al máximo los efectos - aditivos, como una metodología fácil, rápida, económica y eficiente. En este caso se considera que las familias poseen todavía variación dentro de ellas que limitará la repetibilidad de sus cruzamientos y como consecuencia involucra riesgos en la estimación de predicciones. Para dar respuesta a estos interrogantes se planteó el presente trabajo con los objetivos siguientes.

Determinar la certeza de las predicciones realizadas en la formación de híbridos de familias de Hermanos Completos.

REVISION DE LITERATURA

Stuber et al (1972). Estudiaron la significancia relativa de los efectos epistáticos y de la interacción genotipo ambiente sobre las - predicciones y comportamientos de híbridos dobles y triples de maíz. Los autores concluyen que los efectos epistáticos y la interacción genotipo ambiente contribuye al sesgo en las predicciones. Sin embargo, este sesgo se presenta únicamente para algunas combinaciones específicas de líneas.

Jenkins (1934). Propuso y aprobó cuatro métodos de predicciones de cruzas dobles, siendo el método "b" el más utilizado porque incluye las predicciones utilizando cruzas simples no parentales.

Doxtator (1964). Encontró valores altos y significativas al correlacionar cruces dobles y triples predichos en base al rendimiento de cruzas dobles.

Eberhart (1964). Eberhart et al (1964), y Otsuca et al (1978) - han comparado y diseñado nuevos esquemas para la predicción de híbridos dobles y triples, y los efectos genéticos involucrados en el proceso, encontrando alta correlación entre datos predichos y observados

---

*** Mejorador del Programa de Maíz de ICTA.

cuando se utilizan cruzas simples en las predicciones.

Velásquez (1978). Al evaluar cruzas simples de maíz formados con familias de Hermanos Completos, concluye que el método se presenta como una buena alternativa de formación de híbridos a corto plazo, sin embargo, menciona que se hace necesario estudiar la certeza de la fiel repetibilidad de las cruzas.

MATERIALES Y METODOS

Durante 1977 se evaluaron cruzas simples posibles de dos grupos de familias blancas provenientes de diferentes poblaciones. Estas evaluaciones fueron realizadas en cuatro localidades de la zona baja de Guatemala: Jutiapa, La Máquina, Cristina y Cuyuta.

Estos resultados fueron utilizados para formar híbridos dobles y triples de familias de hermanos completos en base a predicciones realizadas con el método "b" de Jenkins (1934), que se describe a continuación.

CRUZA DOBLE

$$(A \times B) \times (C \times D) = \frac{(A \times C) + (A \times D) + (B \times C) + (B \times D)}{4}$$

CRUZA TRIPLE

$$(A \times B) (= \frac{(A \times C) + (B \times C)}{2}$$

Donde (A x B), (C x D), (A x C), etc. son los rendimientos de cada cruce simple entre cuatro progenitores, (A,B,C,D.)

En base a esta metodología se formó una serie de híbridos dobles y triples de los cuales se seleccionaron los mejores 8 por su rendimiento y características agronómicas. Estos fueron evaluados juntos con otros híbridos y variedades experimentales en 40 localidades de la Zona Baja de Guatemala durante 1978. En el presente estudio se utilizaron 4 localidades de la costa del Pacífico en las cuales estuvieron incluídos los híbridos de interés.

Se realizó un análisis de varianza combinado para rendimiento y se calcularon coeficientes de correlación simple entre datos predichos y observados en base a 16 repeticiones en 4 localidades de la costa del Pacífico de Guatemala. Las características estudiadas fueron rendimiento, altura de planta y porcentaje de desgrane.

Se calcularon coeficientes de correlación totales en base a 128 observaciones para estimar los coeficientes de correlación en forma global. Se estimaron coeficientes de correlación parcial para cada uno de los cruzamientos predichos, para determinar en que forma contribuyen dichos cruzamientos individuales a la correlación total estimada; para la estimación de estos coeficientes de correlación se utilizaron 16 observaciones de cada cruzamiento.

El tamaño de cada parcela utilizada fue de 4 surcos de 5 metros de largo separados a 90 cm entre surco y 50 cm entre planta dejando 2 plantas por mata; todas las observaciones fueron realizadas en los dos surcos centrales. Los rendimientos se expresan en Tonelada Métrica por Hectárea de grano al 15 porciento de humedad.

DISCUSION DE RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presentan los estadísticos estimados en el análisis de varianza para rendimiento de 4 localidades donde fueron evaluadas las cruzas simples de familias en base a los cuales se predijeron las cruzas dobles y triples en 1977. Nótese la alta significancia entre variedades y que los coeficientes de variación fueron excelentes.

El Cuadro 2 resume el análisis de varianza combinado para rendimiento de los híbridos predichos evaluados en 4 localidades. Las fuentes de variación de interés, variedades por localidad y variedades, fueron significativas.

En el Cuadro 3 se presenta las [illegible] de rendimientos y características agronómicas de las mejores 11 cruzas simples utilizadas para realizar la predicción de cruzas dobles y triples. Estos promedios son de 16 repeticiones en 4 localidades lo cual ofrece bastante confiabilidad. Nótese que las mejores cruzas de familia superaron a los testigos H-5 e ICTA B1 con 12 y 34 porciento respectivamente y con estos resultados se procedió a estimar los datos predichos utilizando el método "b" de Jenkins del cual se presenta a continuación un ejemplo.

PREDICCION DE CRUZAS TRIPLE

$$(22\text{-}100 \times 29\text{-}5)\ 30\text{-}193 = \frac{(22\text{-}100 \times 30\text{-}193) + (29\text{-}5 \times 30\text{-}193)}{2}$$

$$CS.\ F_1 = \frac{6\ 620 + 6\ 003}{2} = 6311\ Kg/Ha$$

Predicho	Observado*
6311	6 550 Kg/Ha

* Kg/Ha de grano al 15 porciento de humedad medias de 4 localidades 16 repeticiones.

PREDICCION DE CRUZA DOBLE

$$(21\text{-}134 \times 22\text{-}63) \times (32\text{-}55 \times 29\text{-}244) = \frac{(21\text{-}134 \times 31\text{-}55) + (22\text{-}63 \times 29\text{-}244) + (21\text{-}134 \times 29\text{-}244) + (22\text{-}63 \times 32\text{-}55)}{4}$$

$$C.D.F_1 = \frac{5\,990 + 5\,900 + 6\,340 + 6\,040}{4}$$

Predicho	Observado*	
6068	6320	Kg/Ha

Las medias de rendimiento y características agronómicas de los mejores 8 híbridos dobles predichos y observados, evaluados en 4 localidades de Guatemala en 1978, se presentan en el Cuadro 4. Es notable que en la mayoría de los casos los datos predichos coinciden con los observados. El HB-45 (22-100x29-5)30-193, que ocupó el primer lugar en las predicciones de rendimiento fue el primer lugar en promedio de 16 repeticiones durante 1978. Lo mismo ocurrió en el caso del HB-47 (21-134x43-46)29-244, los cuales superaron al ICTA-B1 y al H-5 con 1,200 y 250 Kg/Ha respectivamente.

Distintas metodologías de predicción de híbridos dobles y triples han sido utilizadas por muchos investigadores. Jenkins (1934), Doxtator et al (1936), Eberhart et al (1964), Ozuka et al (1962), en la mayoría de los casos han encontrado correlaciones altas entre datos predichos y observados, sin embargo, estos estudios fueron realizados utilizando líneas endogámicas en las cruzas simples. En el presente trabajo se utilizaron datos de cruzas simples de familias para realizar las predicciones. Aunque estas familias provienen de poblaciones mejoradas por varios ciclos bajo el sistema de hermanos completos donde se ha puesto énfasis en la utilización de los efectos aditivos, todavía existe variabilidad dentro de la familia, por lo cual se "especulaba" que existieran desviaciones de las predicciones en los datos de campo como consecuencia de esa variación. Sin embargo, los datos reportados en el Cuadro 5 demuestran una repetibilidad muy consistente de los resultados en cuanto rendimiento y altura de planta y porcentaje de desgrane. Los coeficientes de correlación r=0.49**, 0.81** y 0.56** estimados para los tres caracteres respectivamente, apoyan las hipótesis establecidas en trabajos previos por los autores de este trabajo al proponer una metodología de hibridación utilizando familias de hermanos completos como un sistema corto, económico y eficiente (Velásquez y otros 1977, Córdova y Poey 1978, Poey y otros 1979).

Para definir que combinaciones híbridas contribuyen más a las correlaciones significativas encontradas, se estimaron coeficientes de

correlación parciales para cada una de las cruzas dobles y triples predichas. En la mayoría de los casos estas correlaciones fueron altamente significativas, encontrándose una asociación estrecha entre datos predichos y observados. (22-100x29-5) 30-193 obtuvo coeficiente de correlación r= 0.66**, 0.78** y 0.56** para rendimiento, altura de planta y porcentaje de desgrane respectivamente; (21-134x43-46) 29-244, r=0.60, 0.71** y 0.55**.

La misma consistencia existen en cruzas dobles. Entre las predicciones estimadas, solamente una se desvió de las estimaciones y el comportamiento observado en el campo. Esta fue la cruza triple (23-86x29-244)43-46 principalmente en lo que se refiere a rendimiento cuyo coeficiente de correlación fue igual a 0.33 N.S. Sin embargo, esta cruza en 4to. lugar en las predicciones lo cual no se considera problema puesto que los incrementos comerciales regularmente se hacen de los primeros dos híbridos. Considerando esta desviación podemos concluír que las predicciones fueron acertadas en el 92 porciento de los casos.

Esta desviación en el comportamiento de campo coincide con lo reportado por Stubert et al (1973), quienes señalan que los efectos epistáticos son los responsables de las desviaciones de los datos predichos y los observados. Estos autores encontraron que las estimaciones sesgadas fueron únicamente para combinaciones específicas de líneas. Las correlaciones reportadas indican que los efectos epistáticos y la interacción genotipo ambiente causan un sesgo significativo en la predicción de híbridos y por tanto las evaluaciones de las cruzas simples en base a la cual se realizan dichas predicciones deben de conducirse en varios ambientes. Los autores consideran que el método de predicción utilizando cruzas simples es sencillo y eficiente. En el presente estudio las predicciones fueron realizadas en base al promedio de rendimiento de 4 ambientes contrastantes (16 repeticiones) en la zona baja de Guatemala, lo cual contribuyó a la certeza de las predicciones.

Velásquez (1978), concluye que el Método de Formación de Híbridos a partir de familias de hermanos completos se presenta como una buena alternativa para la formación de híbridos a corto plazo; sin embargo, menciona que se hace necesario estudiar la certeza de la fiel repetibilidad de las cruzas. En este trabajo sí se encontró coincidencia entre datos predichos y observados; puede inferirse que las frecuencia génicas y genotípicas no han sido alteradas considerablemente en el incremento de los progenitores.

CONCLUSIONES

Los híbridos triples (22-100x29-5)30-193(HB-45) y (21-134x43-46) 29-244 (HB-47) estuvieron en primer lugar tanto en las predicciones - realizadas como en los datos de campo observados. En promedio de 4 localidades, las correlaciones fueron r=0.76** y 0.60** respectivamente. Lo mismo ocurrió para altura de planta y porcentaje de desgrane.

Las correlaciones totales estimadas r= 0.49**, 0.81** y 0.56** para rendimiento, altura de planta y porcentaje de desgrane, son una clara evidencia de la confiabilidad de las predicciones realizadas en relación con los datos observados en el campo, lo cual infiere una buena repetibilidad de los progenitores utilizados.

BIBLIOGRAFIA

EBERHART, S.A. Thoretical relations among, single, thee-way and double cross maise hybrids. Biometrics 20:522-539. 1964

DOXTATOR, C.W. y TOHNSON, I.J. Prediction of double cross yields in corn J. Amer. Soc. Agron. 28 :460-46. 1936.

JENKINS, M.T. Methods of estimating the performance of doble crosses of corn. J. Amer. Soc. Agron. 26: 199-204. 1934

OESOKA, Y EBERHART S.A. Y RUSSELL. W. A. Camparision of prediction fórmulas for maize hybrids. Crop Sci. 12:325-331. 1972.

VELASQUEZ, R.R. Formación de híbridos simples en base a familias de hermanos completos provenientes de diferentes poblaciones de maíz (Zea mays L.) Tesis M.C. Colegio de Postgraduados de Chapingo, México. 1978.

CUADRO 1

RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE CRUZAS DIALELOS SIMPLES DE MAIZ EVALUADAS EN LA LOCALIDAD DE SANTA CRISTINA, 1977.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

CUADRO 2

RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE CRUZAS DIALELOS SIMPLES DE MAIZ EVALUADAS EN LA LOCALIDAD DE SANTA CRISTINA, 1977.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

RESUMEN ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO COMBINADO DE 25 VARIEDADES EVALUADAS EN 4 LOCALIDADES, GUATEMALA 1975

F.V.	G.L.	Fc
LOCALIDADES	3	*
REP (LOC.)	12	NS
VARIEDADES	24	*
VAR x LOC	72	*
ERROR	216	
C.V.%	8.35	

CUADRO 3

RENDIMIENTO PROMEDIO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE 11 CRUZAMIENTOS DE FAMILIAS BLANCAS DE HERMANOS COMPLETOS, GUATEMALA 1977

GENEALOGIA	Ton/ha*	ALT.P. cm	DF	DESG.%
21-134x29-244	6.34	218	55	83
21-134x32-55	5.99	220	56	82
22-100x30-193	6.[illegible]2	246	55	80
22-100x32-112	6.39	240	56	79
22-63x29-244	5.90	217	54	80
22-63x23-86	5.92	207	55	82
22-63x32-55	6.04	222	55	81
23-86x43-13	6.09	218	54	81
29-6x30-193	6.00	222	53	83
29-244x43-46	6.11	232	56	83
29-6x32-112	5.[illegible]	222	53	84
TESTIGO H-5	5.90	258	53	80
TESTIGO B-1	4.[illegible]	22[illegible]	57	83
C.V. %	2.0[illegible]			
MDS	0.9[illegible]			

* Ton/ha de grano al 15 % humedad media de 13 repeticiones.

[illegible] y = 5.0[illegible] + 0.[illegible]3 (Ij)

[illegible] y = 4.[illegible] + 0.73 (Ij)

y = [illegible] + 0.67 (Ij)

y = 5.07 + 1.05 (Ij)

CUADRO 5

COEFICIENTES DE CORRELACIONES TOTALES Y PARCIALES ENTRE DATOS PREDICHOS Y OBSERVADOS EN CRUZAS DOBLES Y TRIPLES DE MAIZ EN GUATEMALA 1978

		RENDIMIENTO	ALTURA PLANTA	% DESGRANE
	TOTALES	0.49*	0.81**	0.56*
HB-45	(22-100x29-6) x 30-193	0.66**	0.73**	0.58**
HB-42	(21-134x43-45) x 29-244	0.60**	0.71**	0.55**
HB-37	(43-46x22-63) x (23-88x29-240)	0.57**	0.75**	0.49*
HB-43	(22-100x29-6) x 32-112	0.66**	0.79**	0.53**
HB-35	(21-134x22-63) x (32-58x29-144)	0.55**	0.68**	0.50*
HB-41	(21-134x22-63) x 29-244	0.48**	0.70**	0.56**
HB-34	(43-46x22-63) x (23-88x21-13)	0.33*	0.76**	0.53**
HB-33	(23-88x29-244) x 43-46	0.33*5	0.76**	0.48*

1 = Datos provenientes de 123 observaciones
2 = Datos provenientes de 16 observaciones

PROGRESO ALCANZADO POR EL PROGRAMA DE PRODUCCION DE MAIZ EN GUATEMALA Y SU RELACION CON EL PCCMCA

Ing. S. Alejandro Fuentes O. *

Hace veinticinco años se realizó en Costa Rica, la Primera Reunión del Proyecto Cooperativo Centroamericano del Mejoramiento del Maíz (PCCMM), con la participación de veinte y un delegados de Centroamérica, Panamá, Colombia, Cuba, México, Venezuela y de la Fundación Rockefeller, a iniciativo de un grupo de personas de amplia visión con el apoyo de los gobierno de los países colaboradores.

En esta primera reunión se establecieron las bases de una cooperación internacional franca y decidida, en busqueda de soluciones prácticas y positivas, dentro del campo de la ciencia y la técnica, para hacerle frente al problema universal de la escacé de alimentos.

Durante las reuniones del PCCMM (hoy PCCMCA) del problema de la producción de maíz y la escacez de alimentos han sido analizados en sus múltiples facetas: recursos, explosión demografía, producción, nutrición, educación, ciencia y tecnología, políticas de gobierno, inflación, integración y otros factores.

En esta reunión es conveniente y oportuno revisar lo que se ha hecho durante 25 años de acción ininterrumpida, a su vez dar a conocer el progreso alcanzado por los programas de la región.

El Programa de Producción de Maíz de Guatemala se inició en 1954, aunque fue hasta 1955 cuando se inauguró oficialmente por lo que también está cumpliendo sus bodas de plata.

Antes dé dar a conocer los progresos alcanzados por el Programa es pertinente analizar los factores más importantes que inciden directamente en la producción del maíz.

---

* Coordinador del Programa de Producción de Maíz de ICTA-Guatemala.

Crecimiento de la Población

Para tener una idea del crecimiento acelerado de la población guatemalteca se sumariza en el siguiente cuadro el tiempo requerido para aumentar en un millón a la población guatemalteca.

CUADRO 1

AÑO EN QUE GUATEMALA AUMENTO UN MILLON DE HABITANTES

AÑO	MILLON	TIEMPO REQUERIDO
1910	1	
1938	1	28 años
1951	1	13 años
1961	1	10 años
1969	1	8 años
SUMAN	5	59 años

Fuente: Dirección de Investigación Agrícola, M.A. 1971

De acuerdo a este ritmo de crecimiento demográfico, se calcula que Guatemala tendrá una población de 12 millones de habitantes para el año 2 000. Esto significa que debemos de estar preparados para hacerle frente a una demanda de alimentos, vestuario, medicinas, vivienda etc., de la magnitud de 1 200%, en relación a la oferta de 1975; manteniendo desde luego, los precarios niveles de vida existente.

Area sembrada, Producción, Promedio e Importaciones

En el siguiente cuadro se dan a conocer datos correspondientes a los años de 1971 a 1978 respecto al área cosechada, producción anual, rendimiento promedio por hectárea e importaciónes de maíz. (Cuadro 2)

Las estadísticas revisadas a partir de 1960 a 1978, indican la tendencia de un aumento constante en el promedio de rendimiento por hectárea, no así en el área sembrada. El aumento del promedio puede deberse a lo siguiente: en algunos casos (1973 y 1978) a condiciones ambientales muy favorables; en este aumento también deben considerarse el uso de prácticas mejoradas especialmente el uso de semilla mejoradas en las áreas tropicales del país.

Personal Técnico Inicial y Actual

El personal técnico es el elemento más importante en todo Programa de Mejoramiento.

CUADRO 2

Años	Miles de Hectareas	Producción Miles T.M.	Promedio Kil//ha	Importancia en T.M.
1971	669.2	738.5	1, 02	2,684.2
1972	673.7	792.4	1,242	
1973	465.7	703.4	1,510	89, 36.4
1974	558.4 (1)	646.7	1, 58	48 243.2
1975	624.3 (2)	97 .7	, 65	47,084.8
1976	64 .3	798.3	1,245	
1977	522.3	759.6	1,454	26,748.84
1978	591.3	933.0	1,578	

Fuente: Informes financieros de INDECA.
1) Incluye 17,977. T.M. para aves
2) Incluye 4,268.2 T.M. para aves.

En el siguiente cuadro se compara el nivel académico y el número de técnicos empleados en el período correspondiente de 1954 a 1978. (Cuadro 3)

CUADRO 3

GRADO ACADEMICO	AÑOS		
	1954	1955/60	1978
Ph D.	----	1 *	1
MAESTROS EN CIENCIAS	----	----	3
INGENIEROS AGRONOMOS	----	1	10**
PERITOS AGRONOMOS	1	10	3
AYUDANTES TECNICOS	----	----	3

* Sensitivo en 1957
** Actualmente 3 de ellos se encuentran estudiando para obtener su maestría en ciencias.

Para la superación del personal el ICTA tiene en marcha un plan de formación profesional, en el cual han participado cuatro Ingenieros Agrónomos del Programa de Maíz. Este plan cuenta con la colaboración de CIMMYT, Fundación Rockefeller, El BID y AID.

Revisión Institucional

Al crearse el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, fue revisado el concepto tradicional de investigación y extensión que conllevó una reorganización de los programas de trabajo. En la nueva organización se crean equipos multidiciplinarios de trabajo a nivel regional, que per-

mite generar y validar tecnología específica para diferentes áreas dentro de una región, y a la vez, una mayor cobertura de estas áreas. Las cifras que se presentan en el siguiente cuadro sextuplican el volumen de trabajo realizado por el Programa en 1960. (Cuadro 4)

CUADRO 4 Trabajos de Maíz realizados durante 1978 en estrecha colaboración con agricultores, a cargo del equipo de Prueba de Tecnología y el Programa de Mejoramiento.

TIPO DE ENSAYO	NUMERO DE ENSAYOS 1977	1978	AREA
Ensayo de Finca	58	126	Altiplano alto
" " "	29	28	" medio
" " "	86	120	" Oriental
" " "	13	6	" Nororiental
" " "	87	92	" Suroccidental
Parcelas de Prueba	63	25	Altiplano alto
" " "	41	57	" Suroccidental
" " "	36	26	" Suroriental
" " "	—	11	" Medio
Epocas de siembra	3	—	" Alto
Ensayos de rendimiento	3	—	" Alto
" " "	—	8	" Nororiental
" " "	—	4	" Suroriental
" " "	—	13	" Medio
" " "	—	13	" Medio
Total de ensayos	419	565	

La evaluación de estos ensayos se practica un año después de su ejecución por Socio-Economía.

Ensayos de Rendimiento

En los diferentes ensayos llevado por el ICTA en fincas de agricultores, se obtuvieron los siguientes resultados:

Híbridos y Variedades Comerciales de Maíz Blanco evaluadas en Guatemala 1977 (35 localidades) 1978 (44 localidades)

GENEALOGIA	RENDIMIENTO qq/mz	qq/mz	Promedio de las Areas Alt.planta C.M.	Alt.Maz.C.M	% de Acam
ICTA T-101	66	69	218	1.17	6.2**
H-5	62	70	238	1.40	20.4
HB-11	67	65	205	1.17	12.9
LA MAQUINA	60	63	221	1.24	8.1
ICTA B-1	52	65	217	1.09	7.3
B-3	57	59	226	1.04	7.3

* qq/mz de grano al 15% de humedad.

** por ciento de plantas caídas.

En la evaluación de los híbridos amarillos se destacron los siguientes:

GENEALOGIA	RENDIMIENTO qq/mz	ALTURAS PLANTA	MAZR.	% DE ACAME.**
HA-44	65	215	119	18
HA-34	63	217	120	12
PIONNER x 306 B	55	222	123	19

* qq/mz de grano al 15%
** Por ciento de plantas caídas

Los híbridos HB-11, HA-44 y HA-34, corresponden a una serie de híbridos blancos y amarillos formados de familias de diferentes poblaciones, bajo un nuevo enfoque del programa, en relación al híbrido tradicional.

En el siguiente cuadro se dá un inventario de los materiales mejorados localmente y el número de materiales introducidos, que previa evaluación entre cientos de materiales experimentales, se perfilan de muy buen rendimiento y adeptación.

MATERIALES MEJORADOS E INTRODUCIDOS DE 1954 A 1974

VARIEDADES No.	COLOR	PROCEDENCIA		HIBRIDOS No.	COLOR	PROCEDENCIA	
3	BLANCOS	GUATEMALA	(1)		BLANCO	GUATEMALA	(1)
2	BLANCOS	MEXICO	(1)	3	BLANCOS	EL SALVADOR	(1)
1	BLANCO	GUATEMALA	(2)	1	BLANCO	NICARAGUA	(1)
1	BLANCO	GUATEMALA	(3)	1	AMARILLO	GUATEMALA	(1)
3	AMARILLOS	"	(1)	2	AMARILLO	CUBA	(1)
1	"	"	(2)	2	AMARILLO	MEXICO	(1)
					AMARILLO	EL SALVADOR	(1)
2	"	"	(3)	2	AMARILLO	NICARAGUA	(1)

(1) Adaptados a la zona baja
(2) Adaptados a la zona media
(3) Adaptados a la zona alta.

Semilla Mejorada

Los materiales mejorados por el programa, así como los introducidos han demostrado experimentalmente rendimientos muy superiores al promedio de producción nacional; sin embargo, el índice de utilización de semillas mejoradas es muy bajo, debido basicamente a la falta de estructuras adecuadas de producción y mercadeo de semillas.

Conocedores de las grandes limitaciones existentes en la producción de semilla y su bajo índice de utilización, el ICTA, desde su creación se inte-

resó para superar este limitante, y fue así que le dió mucha importancia al establecimiento de estrategias efectivas para la producción y distribución de semilla mejorada; a fin de lograr los incrementos necesarios de producción a nivel nacional y regional.

Entre las estrategias establecidas o por establecerse figuran entre otras las siguientes: aprovechamiento inmediato de las variedades mejoradas existentes; creación de incentivos a favor del productor de semillas, creación de incentivos para la comercialización y establecimiento de una guía en las escalas de precios en la contratación y distribución al público; establecimiento de servicios adecuados en el manejo de semilla y en todo aquello que incida en la promoción del uso de la semilla mejorada. Con esta estrategias en acción, los archivos dejaran de ser importantes.

Paquetes Tecnológicos

Sabemos por experiencia que un paquete tecnológico universal, no es fácil que el pequeño y mediano agricultor lo adopte pero también sabemos, que partes de esos paquetes han sido ya adoptado por ellos; para citar dos ejemplos tenemos que en el nacedamiento La Máquina el principal factor de cambio es el uso de la variedad mejorada, siguiendole en orden de importancia el control de plagas. En partes del altiplano el uso de semilla mejorada se relega a un segundo lugar, mientras que la fertilización en la época del candeleo se coloca en primer plano.

Aun cuando contamos con los principales componentes de un paquete tecnológico para una región dada es necesario establecer revisiónes periódicas para mejorarlas, renovarlas si llega el caso o introducir nuevos elementos.

Para terminar no me resta más enfatizar que el fitomejorador es un hombre muy importante en el plano de la ciencia y la técnica pero no hay que olvidar que también los colegas de otras disciplinas también lo son y juntos podemos llegar muy lejos.

EVALUACION DE VARIEDADES E HIBRIDOS PRECOCES DE MAIZ (Zea mays L.) SELECCIONADOS BAJO CONDICIONES LIMITADAS DE HUMEDAD *

Irving Paúl Tillmans**
Gregorio Soto **
Manuel Cortéz Flores ***
Raúl Rodríguez Soza***
Hugo Córdova****

COMPENDIO

Con el objetivo de desarrollar variedades de maíz que respondan en forma consistente a condiciones de humedad limitada, en 1977 se inició un proyecto cooperativo con materiales desarrollados por los Programas de maíz de El Salvador y Guatemala. Durente 1978, 18 variedades e híbridos seleccionados bajo diferentes condiciones de humedad fueron evaluados en 6 ambientes contrastantes del Sur-Oriente de Guatemala y El Salvador. En Guatemala los ambientes estuvieron constituídos por tres fechas de siembra las cuales correspondieron a condiciones de humedad óptima, media y mínima respectivamente. En El Salvador los ambientes fueron tres localidades diferentes. Aunque las condiciones de humedad presentes en el Sur Oriente de Guatemala y El Salvador no fueron ecmo de sequía drástica, existió un período de canícula de 17 días (en Guatemala) el cual permitió exponer las variedades durante su floración a condiciones de humedad mínima. Se observó tendencia de los materiales seleccionados por su tolerancia a sequía a mostrar mejor respuesta bajo condiciones de humedad mínima, siendo estos materiales los que mostraron los más altos rendimientos a través de los diferentes ambientes asegurando así un menor riesgo a los agricultores que los cultiven. Las variedades V3xB5, B3xB5 y B-5 superaron al H-5 con rendimientos mayores de 1.3, 1.1 y 0.7 Ton/Ha. respectivamente y presentando una respuesta consistente en todos los ambientes en prueba.

Los híbridos precoces Tav x Maicito y Tav x Cincuenteño presentan una buena alternativa para asociaciones de cultivo o cultivos intercalados, y para localidades en las cuales el período de crecimiento del maíz está determinado por el principio y final de una estación lluviosa más o menos fija.

La alta correlación positiva (r= .66**) entre profundidades (L.R) de raíces y rendimiento muestra una clara asociación entre estos 2 caracteres principalmente bajo condiciones de humedad mínima.

---

* Trabajo presentado en XXV Reunión Anual de PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras C.A. Marzo de 1979.

** Ing. Agrónomo Técnico del Equipo de Prueba de Tecnología del ICTA Región VI Guatemala C.A.

** Ing. Agrónomo Técnico Investigador del Programa de Maíz del ICTA Guatemala C.A.

*** Ing. Agrónomo Coordinador del Grupo de Cereales y Técnico Investigador del Programa de Maíz, respectivamente CENTA, El Salvador C.A.

**** Ing. Agrónomo M.C. Especialista en Mejoramiento y Producción de Maíz Proyecto ICTA-CIMMYT-AID Guatemala.

INTRODUCCION

Para los ambientes en los cuales el período de crecimiento del maíz está determinado por el principio y final de una estación lluviosa más o menos fija, las variedades precoces ofrecen una buena alternativa pues su corto período vegetativo permite escapar a largos períodos secos y completar su maduración con la escasa humedad acumulada en el suelo. Sin embargo, en muchos lugares de Oriente se caracterizan por tener un período de lluvias muy escaso y su distribución errática lo cual constituye un factor limitante en la producción unitaria de maíz en dicha Región.

La variación en intensidad, distribución y duración de cantidad limitada de humedad ha hecho necesario la definición de mecanismo de resistencia a sequía para las plantas. En su definición más simple una planta menos afectada por sequía drástica debe ser considerada como " resistente a sequía" debido, ya sea a características de tolerancia genética, mecanismo fisiológico o morfológico que evitan la sequía, o escape (Fisher 1977).

Para los lugares en los cuales la estación de crecimiento de un cultivo está determinado por condición errática de precipitación, la mejor alternativa sería una variedad de maíz genéticamente tolerante a la sequía o aquella que por algún proceso fisiológico o morfológico diferente resistiera condiciones de sequía extrema.

El Sur-Oriente de Guatemala y Oriente de El Salvador poseen las mismas condiciones climáticas en cuanto escasa y errática distribución de las lluvias lo cual limita la producción de maíz de las áreas temporaleras. Por esta razón los programas de maíz de los dos países iniciaron en 1977 trabajos cooperativos tendientes a desarrollar variedades de maíz que respondan en forma consistente a diferentes condiciones ambientales de humedad.

El objetivo del presente trabajo, es determinar el comportamiento de variedades e híbridos seleccionados bajo condiciones diversas de sequía y evaluadas en diferentes ambientes.

REVISION DE LITERATURA

McPherson y Bayer (1977) estudiaron la regulación del rendimiento de grano en maíz por la fotosíntesis bajo condiciones diferentes de deficiencia de humedad concluyendo que la translocación de nutrientes se inhibe menos que la fotosíntesis durante períodos prolongados de sequía y que

la acumulación fotosintética total durante la estación de crecimiento controla el rendimiento de tal manera que el proceso de Floración no se interrumpe. La habilidad para que la translocación continúe (en tanto que la fotosíntesis es mínima) dependerá de la reserva de fotosintatos acumulados previo al período del llenado de grano.

Inuyama y Musiek (1976) al evaluar las respuestas a rendimiento de sorgo a diferentes niveles de sequía durante el deesarrollo del cultivo encontraron que el rendimiento se disminuye en 50% bajo condiciones de sequía severa. A la época de diferenciación y elongación de la panícula la disminución de rendimiento estuvo asociado con reducción del tamaño de panoja. El estado de desarrollo menos sensitivo fué durante el llenado de grano (después de la floración hasta madurez fisiológica)

O'Toole (1976) evaluó la variación genotípica en cuanto a tolerancia a sequía existente en materiales genéticos de arroz. Para tener un mejor entendimiento a la adpatación fisiológica se tomaron lecturas visuales de la presión potencial de Xilema (x). Treinta y nueve días después de eliminado el riego la evaluación visual fué efectiva para descriminar los genotipos más tolerantes. Se detectaron diferencias entre variedades en la capacidad de mantener una alto (x) a través del día y especialmente a las horas de la tarde. Aunque los mecanismos involucrados en la resistencia a la sequía pueden ser variados, parece ser que el mantenimiento de un alto potencial de humedad en el follaje es lo que "evita" el efecto de la sequía.

Fischer (1977) evaluó 85 familias del onceavo ciclo de selección para rendimiento y altura de planta de la población Tuxpeño-1 bajo tres niveles de manejo de agua: riego ilimitado, intermedio y sequía severa en tres repeticiones. La media de rendimiento de las familias seleccionadas fué 6.1, 4.4 y 1.5 ton/ha. para los tres niveles de humedad respectivamente. El análisis estadístico sugiere que existió varianza genética para rendimiento de grano en los tres niveles de humedad y que el comportamiento relativo de algunas familias difiere entre niveles de humedad. Existen genotipos superiores para condiciones de sequía drástica, No todas las selecciones hechas bajo condiciones ilimitadas de humedad se comportaron mejor que la media de la población bajo sequía, ésto sugiere que se pueden identificar genotipos superiores bajo condiciones de sequía drástica.

Córdova y Poey (1976) evaluaron 250 familias de la población ICTA B-1 C_4 (versión de Tuxpeño-1) bajo condiciones de sequía drástica en el Suroriente de Guatemala. La media de población fué 1072 kg/ha. y la media de las 10 familias seleccionadas por su tolerancia a sequía fué 3 190 kg.El

número de mazorcas por planta de esta selección fué de .92 mientras que la media de la población fué .60. Por otra parte, los mismos autores evaluaron 30 familias obtenidas de una población (Lote 3 P.R.75) la cual se le está reduciendo el período vegetativo.

Bajo estas mismas condiciones de sequía severa las familias de esta población fueron las únicas que tuvieron rendimientos aceptables y fueron calificadas con 1 en una escala de 1-10 para resistencia a sequía. Algunos investigadores como Johnson y otros, 1966; Daynard y otros 1969; Humo y Campbell, 1972 han demostrado que los tallos de maíz a menudo pierden materia seca a medida que el grano madura, particularmente cuando el ambiente resulta desfavorable (sequía extrema) durante el período de secado de grano.

Ozaete y Córdova (1978) evaluaron una serie de variedades e híbridos seleccionados bajo diferentes criterios de selección para tolerancia a sequía, encontrando híbridos y variedades que respondieron consistentemente a condiciones de humedad óptima, media y sequía drástica.

MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron 18 variedades e híbridos de maíz de grano blanco y amarillo cuyo origen se describe en el Cuadro 1.

Las 18 variedades e híbridos fueron evaluados bajo un diseño uniforme de bloques al azar con 3 fechas de siembra y 2 repeticiones por fecha, en Jutiapa, Guatemala y 3 localidades del Oriente de El Salvador. De esta manera se consideraron 6 ambientes diferentes para realizar el análisis combinado de estabilidad.

El objetivo de sembrar diferentes fechas fué exponer los materiales seleccionados durante 1976 y 1977 a diferentes condiciones de humedad, considerando que alguna de las fechas de siembra estuviera expuesta durante la floración a condiciones de sequía drástica de la "Canícula" que usualmente se presenta durante el mes de Julio. Este objetivo no se pudo lograr al máximo; sin embargo, a la 3a, fecha de siembra los materiales estuvieron expuestos durante la floración a 17 días de sequía que fué el período máximo de canícula durante el ciclo de cultivo de 1978.

Diseño de Campo

El tamaño de parcela fué de 4 surcos de 5.5 metros de largo, separados 90 cms. entre surcos y 50 entre plantas, dejando 2 plantas por mata con población de 44,444 plantas/ha. La distancia entre surcos en el Salvador fué de 70, 100 y 50 cms. para Jocoro, La Trompina y Tejutla, respectivamente.

CUADRO 1

MATERIALES EVALUADOS EN TRES FECHAS DE SIEMBRA EN JUTIAPA, 1978

GENEALOGIA	ORIGEN	DESCRIPCION
ICTA B-6	ICTA - 78 Semillas	Precoz Blanca tolerante a sequía
(B-3xB-5)B-5	Cuyuta 78A	Precoz Blanca tolerante a sequía
V-3 x B-6	Cuyuta 78A	Híbrido Intervarietal Intermedio Blco.
(Precoces x Criollos) B-5	Cuyuta 78A	Precoz Blanco tolerante a sequía
(Precoz 48 x L. Oxaqueño)F_2	Cuyuta 78A	Híbrido Precoz BlancoTTolerante Sequía
ICTA B-3	Cuyuta 78	Tardía Blanca tolerante a sequía
ICTA V-3	Jutiapa 778	Tardía Blanca tolerante a sequía
Lote-81	PRV 778	Precoz Seleccionada en CIMMYT
Lote-89	PRV 778	Precoz Seleccionada en CIMMYT
N.E. Mala Hoja	CENTA	Criollo Precoz Blco. de El SAlvador
Teveron	CENTA	Criollo Precoz Blco. de El Salvador
Cincuenteño-5#	CENTA	Criollo Precoz Blco. de El Salvador
ICTA A-4	Cuyuta 78A	Precoz Ama. tolerante a Sequía
ICTA B-1	Cuyuta 78A	Tardía Blanca
H-3	CENTA	Híbrido Blanco Int. de El Salvador
Maicito #	CENTA	Criollo Precoz de El Salvador
Tav.x Cincuenteño 5#	CENTA	Cruza intervarietal de El Salvador
Tav.x Maicito	CENTA	Cruza intervarietal de El Salvador

Los datos de campo fueron: rendimiento, días a flor femenina y masculina, altura de planta y mazorca, enfermedades, resistencia a sequía, acame, profundidad de raíces; todos estos datos fueron tomados sobre los 2 surcos centrales. El rendimiento fué expresado en Ton/Ha de grano al 15% de humedad. La fertilización realizada fué de 100-40/Ha, y las prácticas culturales se realizaron de acuerdo al buen desarrollo del cultivo.

Análisis Estadístico

Se realizó un análisis de varianza para rendimiento por cada ambiente (fechas de siembra en Jutiapa, diferentes localidades en El Salvador), un análisis de varianza combinado para rendimiento para las tres fechas de siembra de Jutiapa, Guatemala y un análisis de estabilidad bajo el modelo de Eberhart y Russell (1966), para los 6 ambientes de prueba. Las comparaciones múltiples de medias se realizaron con la prueba de Duncan al 5% de probabilidad. Se realizó análisis de correlación entre rendimiento y profundidad de raíces.

DISCUSION DE RESULTADOS

Resultados en Jutiapa Guatemala

El Cuadro 2 presenta el análisis de varianza para rendimiento, de variedades evaluadas en tres fechas de siembra. Nótese que las fuentes de variación de interés, variedades y fechas, son altamente significativas. Sin embargo, la interacción variedades x fechas no fué significativa. El Cuadro 3 resume el análisis de varianza individual para cada ambiente. En los 6 ambientes existió diferencia altamente significativa entre variedades. Los coeficientes de variación, tanto en el análisis combinado como individual fueron excelentes.

El Cuadro 4 muestra la comparación múltiple de medias de rendimiento y profundidad de raíces para el análisis combinado de tres fechas. La Prueba de Duncan (α = 5%) identificó diferencias significativas entre variedades y entre fechas, discriminando en el primer grupo de variedades a los materiales que se habían seleccionado por su tolerancia a sequía en las evaluaciones previas. Este grupo de cinco variedades e híbridos precoces superaron al H-3 con rendimientos entre 1.2 y 2.0 toneladas/Ha.

La primera fecha de siembra fué significativamente diferente de la 2a. y 3a. no existiendo diferencia entre las dos últimas fechas de siembra. En la primera fecha todos los materiales precoces y tardíos mostraron su más alto rendimiento, pues no hubo limitaciones de humedad. En la segunda fecha los tardíos B-1, V-3 y H-3, disminuyen su rendimiento pues su flo-

CUADRO 2

ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE 18 VARIEDADES EVALUADAS EN TRES FECHAS DE SIEMBRA. JUTIAPA, 1978

FUENTE DE VARIACION	CUADRADO MEDIO	Fc	Ft
REPETICIONES	0.023		%
FECHAS	7.955	25.10	**
ERROR A	0.317		
VARIEDADES	2.293	6.32	**
FECHAS x VARIEDAD	0.371	1.06	NS
ERROR B	0.363		

CUADRO 3

ESTADISTICOS ESTIMADOS EN EL ANVA PARA RENDIMIENTO DE 18 VARIEDADES EVALUADAS EN SEIS AMBIENTES, GUATEMALA Y EL SALVADOR. 1978

AMBIENTES / ESTADISTICOS	JUTIAPA		GUATEMALA	EL SALVADOR		
	1ª FECHA	2ªFECHA	3ª FECHA	LA TROMPINA	JOCORO	TEJUTLA
FVAR.	*	*	**	*	*	**
MEDIA	4.92	4.19	4.05	3.32	5.28	5.48
MDS	0.778	0.966	0.559	1.34	1.55	1.25
C.V.%	10.6	15.46	9.25	9.25	27.1	19.7

CUADRO 4

PERPUESTAS A RENDIMIENTO Y PROFUNDIDAD DE RAIZ DE VARIEDADES TOLERANTES A SEQUIA E
LUADAS EN TRES FECHAS DE SIEMBRA. JUTIAPA, 1978

	REND 1ª FECHA	P.R.	REND 2ª FECHA	P.R.	REND 3ª FECHA	P.R.	$\bar{X}$ (Ton/ha)	$\bar{X}$ P
LOTE B1	5.53	19	5.63	26	(5.43	22	5.55a	22
(PRE x CRIO)B-5	5.57	23	5.46	22	4.21	25	5.22ab	23
V-3 x B-5	5.08	21	4.67	22	5.05	23	5.20ab	23
(B-3xB-5)B-5	5.70	24	4.63	20	4.70	25	5.02abc	23
(48 x L.D)F_2	4.40	19	4.66	26	5.21	31	4.77abcd	25.
ICTA A-4	5.08	18	4.48	20	4.75	24	4.75abcde	20.
ICTA V-3	5.28	23	4.62	24	4.05	23	4.65 bcdefg	24.
ICTA B-5	5.27	22	4.46	23	3.93	24	4.53 cdefgh	23.
TAV. x MAI.	5.05	18	4.04	17	3.64	18	4.24 cdefgh	17.
ICTA B-3	4.98	20	3.84	26	4.05	25	4.21 cdefgh	24.
TAV. x CINC-5	4.93	17	4.05	19	3.63	19	4.19 defgh	18.
MAICITO	4.99	17	4.47	21	3.10	16	4.18 defgh	18.
LOTE-29A	4.21	19	4.19	21	3.50	21	3.97 defgh	20.
TAVERON	4.78	19	3.82	20	3.26	18	3.93 efghi	19.
ICTA B-1	4.48	22	2.98	23	3.08	25	3.93 efghi	23.
CINCUENTENO-5	4.05	18	3.80	19	3.63	20	3.77 fghi	19.
H-3	3.80	20	3.08	24	3.98	25	3.68 hi	23.
N.E. [illegible]	4.40		3.82		3.26		3.49 i	20.
$\bar{X}$ Fechas	4.93		4.93		4.19		4.05	
[illegible] = 5	A		B		B			

P.R. = Profundidad de raíz.

CUADRO 5 RENDIMIENTO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE VARIEDADES PRECOCES DE MAIZ EVALUADOS EN TRES FECHAS DE SIEMBRA. JUTIAPA 1978

SEMBRADORA	Días a Flor Femenina				Rend.	%Mazos.	Altura	%Mazos	Prof.de
	1aFecha	2aFecha	3aFecha	X	Ton/Ha.	Desc.	planta	Podrid.	Raices cm.
TK 8	55.0	54.0	58.5	56	5.55	14.3	198	5.2	22.63
REXCRIO)B-5	58.0	56.0	58.0	57	5.22	6.6	223	7.1	23.33
5 x B-5	60.0	58.5	61.0	60	5.20	1.9	203	6.4	23.00
-3xB-5)B-5	59.5	58.0	61.0	60	5.02	4.3	201	11.4	23.00
8 x L.O)F_2	58.5	57.5	58.5	58	4.77	8.8	205	12.4	25.17
TK 4-4	55.5	56.5	56.0	57	4.76	6.3	193	6.4	20.67
TA V-3	62.0	64.0	66.5	64	4.66	3.6	203	14.8	23.83
CTA B-5	57.0	57.5	61.0	59	4.55	4.8	193	8.3	23.83
47 x MAI.	52.0	49.5	52.0	51	4.24	4.8	211	4.8	17.00
CTA B-3	61.5	64.5	65.0	64	4.21	4.1	193	8.7	24.00
47 x CINC.-5	48.0	46.5	50.0	48	4.19	8.5	181	6.7	18.17
MAICITO	50.5	52.0	51.0	51	4.18	6.8	202	6.0	17.67
ICTA 89A	48.5	46.5	50.5	49	3.97	19.1	182	7.1	20.33
LAVERON	53.0	51.5	55.0	53	3.93	2.9	213	10.2	18.50
ICTA B-1	62.5	65.0	64.5	64	3.93	3.1	186	9.1	23.33
CINCUENTENO	46.5	46.5	49.0	47	3.77	1.2	171	1.7	18.83
3	63.0	61.0	60.5	61	3.69	0.7	213	14.3	22.83
.E.Mala Hoja	55.0	57.0	57.0	57	3.19	8.4	204	7.1	19.67
DS					0.80				

ración femenina coincidió con un período seco de 15 días. En la tercera fecha los materiales precoces coinciden exactamente con el período de sequía drástica y sus rendimientos se reducen considerablemente (N.E.Mala Hoja, Cincuenteño-5, Taveron y las cruzas entre estos 2 últimos.)

En esta fecha los materiales Precoz 48 x L. Oaxaqueño Lote 81, (B-3xB-5) B-5, 48xLO F_2- ICTA A-4), seleccionados para tolerancia a sequía no disminuyen sus rendimientos, presentando muy buena respuesta a este ambiente de humedad limitante. Estas variedades superaron significativamente al H-3 con un rendimiento mayor en 1.42, 1.05, 0.80 y 1.2 Ton/Ha., respectivamente (Cuadro 5).

Estos resultados coinciden con los reportados por Ozaeta y Córdova, quienes mostraron que estos materiales presentaban buena respuesta a condiciones ambientales de sequía drástica y mantenían su rendimiento bajo condiciones de humedad óptima. Para confirmar esta tendencia se realizó análisis de correlación simple entre profundidad de raíces y rendimiento, días a floraciónfemenina (Cuadro 6) encontrándose una asociación estrecha y positiva (r=0.48**) entre rendimiento y profundidad de raíces. Esta correlación se hace más importante cuando se consideran las fechas de siembra por separado, a medida que la humedad es más limitante (3a.fecha) para el desarrollo del cultivo, La correlación estimada para la 3a. fecha de siembra fué (r=0.66**). Esto se confirma al revisar los datos del Cuadro 4 donde se nota que la profundidad de raíces aumentó a medida que la humedad fué más limitante. Por otra parte es notorio que la mayoría de materiales que tienen mayor profundidad de raíces son los más rendidores. Esta tendencia es más marcada si revisamos los datos de rendimiento y profundidad de raíces de las variedades (48xL.O) F_2; (B-3xB-5)B5 y V3x B5 las cuales en la tercera fecha (humedad mínima) tuvieron los más altos rendimientos y la mayor profundidad de raíces, 31,26 y 25 cms. respectivamente. (Cuadro 4) Lo anterior apoya los resultados discutidos en los párrafos anteriores, que al seleccionar para tolerancia a la sequía, se selecciona indirectamente para profundidad de raíces como una característica genética que contribuye a esta tolerancia o condiciones de humedad limitada.

Los resultados del Cuadro 6 muestran una asociación estrecha y positiva entre profundidad de raíces y días a flor. Esto comprueba lo discutido en relación a que la precosidad es un mecanismo de resistencia a la sequía como un escape (Fisher 1977), lo que significa que bajo condiciones de sequía drástica, las variedades precoces no seleccionados para resistencia a la sequía no tendráin ningún valor.

CUADRO 6

COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE RENDIMIENTO Y PROFUNDIDAD DE RAICES (P.R.) Y DIAS DE FLORACION FEMENINO (D.F)

	REND.VS P.R	REND.VS D.F.	D.F.VS P.R
1ª FECHA	0.45	0.20	0.45
2ª FECHA	0.33	0.14	0.10
3ª FECHA	0.66	0.37	0.46
FECHA	0.48	0.24	0.81

Los cruzamientos entre criollos precoces muestran un período vegetativo corto en comparación con el resto de materiales evaluados y alto rendimiento bajo condiciones de humedad óptima, disminuyendo sus rendimientos considerablemente bajo condición de humedad limitante.

Análisis Combinado de Estabilidad

En el Cuadro 7 se presentan las medias de rendimiento por ambiente así como los índices ambientales. Estos muestran una variación de -1.2 a 1.0 ton/ha entre ambientes pobres y ricos. En las localidades de La Trompina y Tejutla respectivamente. El Cuadro 8 presenta el análisis de varianza combinado para estabilidad, donde se nota una fuerte interacción genotipo ambiente, ya que estas fuentes de variación fueron altamente significativas así como también variedades.

El Cuadro 9 muestra las medias de rendimiento y parámetros de estabilidad. En el análisis combinado de 6 ambientes (tres ambientes en el Salvador y 3 en Guatemala) es notable que los mismos materiales seleccionados por su tolerancia a sequía presentan una excelente respuesta a ambientes ricos como Jocoro, y Tejutla (I=752 y I=0.947 respectivamente).

La cruza V3 x B5, ocupó el primer lugar en promedio de 12 repeticiones manteniéndose en los tres primeros lugares a través de todos los ambientes (Cuadro 7), sus parámetros de estabilidad fueron $b_i = 1$ y $Sdi^2 = 0$**). Su rendimiento de 5.9 ton/Ha. fué superior al H-3 en 1.3 ton/ha y con características agronómicas superiores.

Las variedades ICTA-B5, (B3xB5) B5 y (Precoz 48 x Ligero Oaxaqueño)F_2 mostraron una excelente adaptación a todos los ambientes, con rendimientos entre 5.0 y 5.7 ton/Ha. comprobados por sus parámetros de estabilidad (Cuadro 9). (Precoz 48 x L.O) F_2 fué clasificada como una variedad estable bi=1.04 y $Sdi^2 = 0$ la cual ofrece menos riesgo a los agricultores que la cultiven.

El híbrido Precoz Taverón x Maicito fué similar en rendimiento que el H-3 pero 8 días más precoz, ésto asegura una cosecha rápida en las localidades donde el período de lluvias es muy corto. Por otra parte es una buena alternativa para los sistemas de cultivo asociados o cultivos en relevo y que su período de siembra a doble fué de 75 días.

Los coeficientes de regresión (b_i) estimados para las variedades precoces fueron significativamente menores que 1 y desviaciones de regresión (Sdi^2) similares a cero. Esta respuesta es una buena alternativa para la

CUADRO 7. MEDIAS DE RENDIMIENTO E INDICES AMBIENTALES PARA 18 HIBRIDOS Y VARIEDADES DE MAIZ TOLERANTES A SEQUIA

GENEALOGIA	GUATEMALA			EL SALVADOR			
	JUTIAPA 1	JUTIAPA 2	JUTIAPA 3	LA TRUMPINA	JOCORO	TEJUTLA	
TA-B5	5.27	4.46	3.93	4.84	6.54	6.84	5.32
) x B5)B5	5.69	4.66	4.70	3.85	7.98	7.71	5.77
x B5	5.87	4.67	5.05	4.93	6.21	8.94	5.94
REC x CR)B5	5.96	5.46	4.21	3.77	5.51	7.04	5.33
EC9848 xELG OAX FR	4.39	4.66	5.21	4.03	6.64	6.37	5.22
TAB3	4.94	3.63	4.04	3.14	5.20	4.47	4.24
	5.28	4.62	4.06	3.55	5.41	4.25	4.53
TE-81	5.52	5.67	5.43	4.78	4.17	6.40	5.33
TE-89A	4.21	4.19	3.49	2.24	3.79	3.38	3.55
EVA ESP.M.HOJA	3.86	2.70	3.08	2.49	3.62	4.12	3.30
VERON	4.69	3.82	3.26	2.10	3.39	4.59	3.65
INCUENTEÑO-5#	4.06	3.79	3.43	2.54	3.88	3.00	3.45
CTA-A-4	5.08	4.45	4.79	3.47	5.32	3.99	4.51
CTA B-1	4.96	2.97	3.85	4.07	6.50	6.02	4.73
-3	3.97	3.08	3.98	3.12	6.94	6.88	4.67
AICITO F	4.98	4.46	3.09	2.68	4.92	4.96	4.19
AVERON x CINC-5	4.63	4.06	3.68	2.79	3.87	3.85	3.35
AVERON x MAICITO	5.03	4.04	3.64	2.42	5.17	5.66	4.33
B_j	0.338	-0.343	-0. 480	-1. 212	0.752	0.947	4.56

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA PARA ESTABILIDAD DE 18 GENOTIPOS DE MAIZ EVALUADOS BAJO SEIS AMBIENTES. GUATEMALA-EL SALVADOR- 78

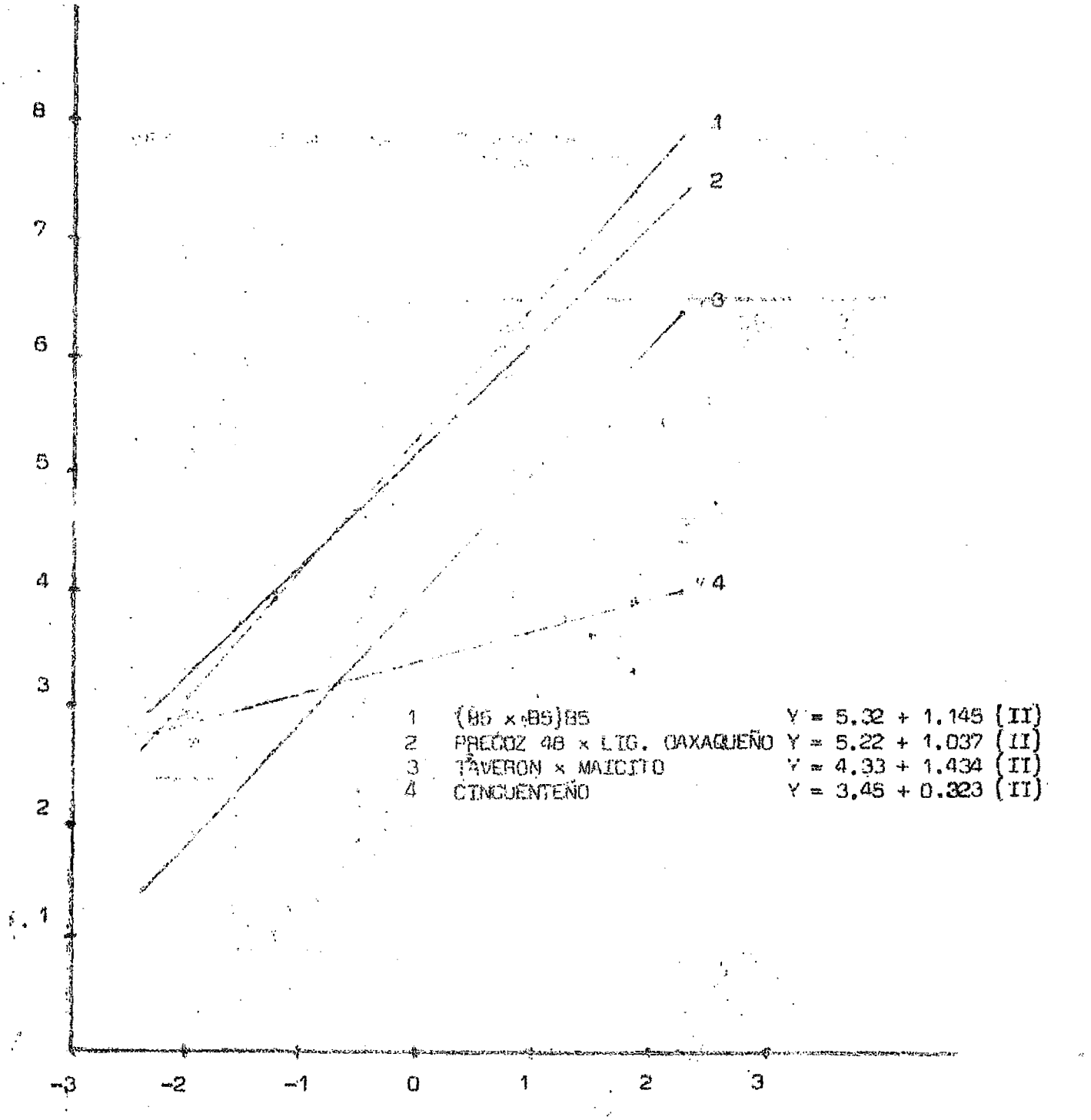
FUENTES DE VAR.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.C. 5%	F.C. 1%	
TOTAL	107	171.070					
VARIEDADES (V)	17	67.6760	3.981	10.00	1.73	2.15	
AMBIENTE (A)	5	103.394					
V x A	85						
AMB. (LINEAL)	1	0.1897					
V x A (LINEAL)	17	74.5293	4.384	11.01	1.73	2.15	**
DESV. PONDERADA	72	28.675	0.398				
VAR. 1	4	2.235	0.559	1.95	2.458	3.506	N.S
2	4	1.561	0.390	1.36	"	"	N.S
3	4	4.216	1.054	3.68	"	"	**
4	4	1.469	0.367	1.28	"	"	N.S
5	4	2.141	0.535	1.87	"	"	N.S
6	4	0.720	0.180	0.63	"	"	N.S.
7	4	1.354	0.338	1.18	"	"	N.S
8	4	2.837	0.709	2.48	"	"	*
9	4	1.455	0.364	1.27	"	"	N.S
10	4	0.329	0.082	0.29	"	"	N.S
11	4	1.860	0.465	1.62	"	"	N.S
12	4	1.330	0.332	1.16	"	"	N.S
13	4	1.758	0.439	1.53	"	"	N.S
14	4	3.367	0.842	2.94	"	"	*
15	4	4.229	1.057	3.69	"	"	**
16	4	1.014	0.253	0.88	"	"	N.S
17	4	0.696	0.174	0.61	"	"	N.S
18	4	[illegible]	0.041	0.14	"	"	N.S
ERROR PONDERADO	102			0.286			
MDS= 0.434	C.V=11.77						

CUADRO 9

MEDIAS DE RENDIMIENTO Y PARAMETROS DE ESTABILIDAD DE 18 VARIEDADES EVALUADAS EN 6 AMBIENTES, GUATEMALA Y EL SALVADOR 1978

	MATERIAL	REND.	COEF DE REG. Bi	DESV. REG. S^2di	
1	(B5 x B3)B5	5.32	1.145	0.27	NS
2	(B3 x B5)B5	5.77	1.973	0.10	NS
3	V3 x B5	5.94	1.506	0.77	**
4	(PREC. x CR.)B5 1ª A	5.33	1.280	0.08	NS
5	PRECOZ 48 x LIG. OAX.	5.22	1.037	0.25	NS
6	B3	4.24	0.826	0.00	NS
7	V3	4.53	0.598	0.05	NS
8	PR 77 B LOTE 81	5.33	0.207	0.42	*
9	PR 77 B LOTE 89 A	3.55	0.587	0.08	NS
10	NUEVA ESPARTA MALA HOJA	3.30	0.748	0.01	NS
11	TAVERON	3.65	0.901	0.18	NS
12	CINCUENTEÑO-5#	3.45	0.323	0.05	NS
13	A4	4.51	0.435	0.15	NS
14	B-1	4.73	1.312	0.57	*
15	B-3	4.67	1.860	0.77	**
16	MAICITO #	4.19	1.122	0.03	NS
17	TAVERON x CINC.-5	3.36	0.483	0.11	NS
18	TAVERON x MAICITO	4.33	1.434	0.25	NS
	TUKEY MDSH	1.07			

LINEAS DE REGRESION ENTRE RENDIMIENTO E INDICES AMBIENTALES
DE 2 VARIEDADES Y 2 HIBRIDOS EVALUADOS EN 5 LOCALIDADES
(GUATEMALA, EL SALVADOR Y HONDURAS) 1978



agricultura de temporal. Estos resultados coinciden con los reportados por Nevado y Sevilla (1976) quienes sugieren que para regiones agrícolas de mayor riesgo deben seleccionarse variedades con coeficientes de regresión (Bi < 1) menores que uno (Figura 1).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Aunque las condiciones de humedad presentes durante 1978 en el Sur-Oriente de Guatemala no representaron problemas de sequía drástica, existió un período de "canícula" de 17 días, el cual permitió exponer las variedades durante su floración a condiciones de humedad mínima.

2. Se observó tendencia de los materiales seleccionados por su resistencia a sequía, a mostrar mejor respuesta bajo condiciones de humedad mínima, siendo estos materiales los de más altos rendimientos a través de las tres fechas, asegurando el menor riesgo para los agricultores que los cultiven.

3. Los cruzamientos Precoz 48 x L.Oaxaqueño, (Precoces x Criollos), B-5, V-3 x B-5) (E-3xB-5), B-5 de grano blanco y lote 81 y A-4 de grano amarillo superaron al H-3 con mayores rendimientos entre 0,8 y 2,0 ton/ha. Precoz 48 x L.Oaxaqueño mostró excelente estabilidad de rendimiento (Bi=1 y Sdi^2= 0).

4. Los híbridos intervarietales precoces (Taveron x Maicito y Taveron x Cincuenteño) mostraron una precocidad excelente rendimientos bajo condiciones de humedad óptima, pudiendo ser cosechadas a los 90 días. Esto sugiere menor riesto bajo un tipo de precipitación como la de 1978, pues asegura al agricultor una cosecha rápida

5. Existe una asociación estrecha y positiva entre rendimiento y profundidad de raíces (R=0.66)* y, días a floración y profundidad de raíces (R=48)*, lo cual sugiere que se debe poner énfasis en selección para esta características al desarrollar variedades tolerantes a sequía.

BIBLIOGRAFIA

CORDOVA, H.S. y POEY, F. Evaluación de la población ICTA B-1 C_5 bajo condiciones de sequía drástica. Informe Programa de Maíz, ICTA, 1976. pp. 69 - 75.

FISHER, K.S. Potencial for genetic improvement in the performanece of maize grown under limited moisture. CIMMYT paper. 1977. 9 p.

HUMER, D.J. y CAMPBEL, D.K. Accumulation and translocation of soluble solids in corn stalks. Can J. Plant Soi. 52, 1972. pp. 363-368.

INUYAMA, S. y MUSICK, J.T. Relationships of sorghum leaf water potential under stress and grain yield dor different stages of plant development. Agron. Abst. Division O-2. 1976. 70 p.

JOHNSON, A.K., Mcclume, K.E., Johnson, L.J., Klosterman, E.W., and TAIPLETT, G.B. Corn plant maturity. I. Changes in dry matter and protein distribution in com plants. Agron. J. 58.1966. pp. 151-153.

McPHENSON, H.G. and BAYER, J.S. Regulation of grain yield by photosynthesis in maize subjected to a water deficiency. Agron. J. 69. 1977 pp. 714 - 718.

O'TOOLE, J.C. Drought resistance in rice genetypic variation in maintain ance of leaf water petencial. Agron. Abt., Division C-2. 70 p.

OZAETA, M.R. y CORDOVA, H.S. Evaluación de Genotipos de Maíz tolerantes a la sequía en el Sur Oriente de Guatemala. I. Diferentes criterion de selección. XXIV Reunión Anual del PCCMCA, San Salvador, El Salvador, Julio de 1978 PD M18/1-7.

METODO DE MEJORAMIENTO PARALELO PARA LA FORMACION DE VARIEDADES E HIBRIDOS DE MAIZ (Zea mays L.) EN BASE A POBLACIONES MEJORADAS [1]

Federico R. Poey [2]
Hugo S. Córdova [2]
Roberto René Velásquez [2]

COMPENDIO

Numerosos trabajos publicados acerca del aprovechamiento de materiales derivados por esquemas de familias y selección per se, así como el potencial de heterosis en cruzamientos de variedades no emparentadas por un lado y resultados positivos encontrados en Guatemala en la elaboración de metodologías que hacen máximo aprovechamientos de las variedades y poblaciones mejoradas disponibles en la actualidad (principalmente las provenientes del CIMMYT), justifican la recomendación de un método que paralelamente permite formar variedades de libre polinización e híbridos.
El método se fundamenta en tres esquemas: 1. Sistema de colaboración regional de CIMMYT .
2. Combinación de métodos de medios hermanos y hermanos completos y,
3. Formación de híbridos de variedades y de familias. Los tres esquemas interaccionan entre sí y pueden permitir, incluyendo un año de evaluación en ensayos de finca, la producción comercial de variedades en dos años, híbridos intervarietales en tres, y variedades sintéticas e híbridos de familia en cuatro.

---

1. Trabajo presentado en la XXV Reunión del PCCMCA, Tegucigalpa Honduras. Marzo 1970.

2. Dr. Especialista Principal del Programa de Maíz, ICTA (Guatemala)
Maestro en Ciencias Especialista del Programa de Maíz, ICTA (Guatemala).
Maestro en Ciencias Mejorador del Programa de Maíz, ICTA (Guatemala)

METODO DE MEJORAMIENTO PARALELO PARA LA FORMACION DE VARIEDADES E HIBRIDOS DE MAIZ (Zea Mays L.) EN BASE A POBLACIONES MEJORADAS

INTRODUCCION

La libre disponibilidad de materiales mejorados del CIMMYT para los Programas nacionales ofrece posibilidades novedosas para el mejoramiento del maíz. El primer aprovechamiento de este recurso se está realizando mediante la colaboración de los países en la evaluación de familias de poblaciones seleccionadas de hermanos completos y la posterior formación de variedades experimentales fundamentales en dichas evaluaciones, de las cuales se forman nuevas variedades experimentales que se encuentran a disposición de los países colaboradores. Este sistema, así como algunos surgidos de los programas nacionales, empiezan a dar fruto con la producción comercial de variedades de libre polinización.
Además existen híbridos de líneas con una demanda establecida que excede los 100,000 quintales anuales en toda la región.
Para superar los materiales mejorados es necesario refinar tecnologías mejoramiento que permitan capitalizar, por un lado, la varianza genética total que contribuye al rendimiento, y por otro, identificar los genotipos que mejor interaccionen en cada localidad. Además el reto exige que la metodología sea rápida, económica y que los materiales básicos estén disponibles a los Programas y Empresas de la región.
Esta metodología pretende, que los nuevos materiales lleguen a los agricultores en cantidad y calidad adecuada a la mayor brevedad posible.
La experiencia de Guatemala está demostrando la factibilidad de desarrollar variedades mejoradas e híbridos de familias partiendo de bases mejoradas dentro de un sistema integrado. Se han evaluado con todo éxito en ensayos de finca, híbridos de familias, mestizos, y variedades sintéticas originadas de materiales introducidos principalmente del CIMMYT en 1976.
La adición permanente de nuevas fuentes de germoplasma del Programa del CIMMYT así como de nuevas recombinaciones originadas en los países de la región requiere de una metodología básica que en forma eficiente y recurrente contribuya al mejoramiento de los rendimientos, evitando duplicidad de esfuerzos y maximizando el aprovechamiento de recursos.

REVISION DE LITERATURA

La heterosis en rendimiento entre poblaciones no emparentadas se conoce desde hace más de un siglo. En 1877, Beal obtuvo de 10 a 50% de heterosis en sus cruzamientos. Se pueden mencionar algunos investiadores con informes similares. Hayes y Olsen, 1911; Johnson y Hayes, 1949; Bucio 1954 Wellhausen, et al, 1954; Covarrubias 1960, Barrientos, 1962; Molina, 1964 Hoegemeyer, 1974 y Rivera 1977.

En los últimos años, varios autores han demostrado que la formación de híbridos a partir de poblaciones mejoradas es más efectiva que de poblaciones originales por consecuencia del mejor aprovechamiento de la varianza genética aditiva, previamente seleccionada. (Lonnquist y Williams, 1967; Hallauer, 1967; 1973; Moll y Stuber, 1971; Betancourt, 1973). Numerosas publicaciones respaldan la eficiencia de los métodos de medios hermanos, hermanos completos y selección per se de líneas.

Trabajos que informan de ganancia significativa en rendimiento por ciclo de selección por el método de medios hermanos, incluyen los de Webel y Lonnquist, 1967; Romero, 1967; Romero, 1967; Espinoza y Alvarado, 1970; Sevilla, 1975 y Compton y Bahadur, 1977. El eficiente aprovechamiento de este tipo de materiales como fuente de líneas para híbridos ha sido también reportado repetidamente. Entre otros autores, se pueden citar a Lonnquist, 1966; Hallauer, 1967; 1973; Lonnquist y Williams, 1967; Moll y Stuber, 1971 y Russell y Eberhart, 1975.

En cuanto a la eficiencia del método de hermanos completos, los resultados publicados son contradictorios. Lonnquist, 1965; Castro, 1969; Moll y Stuber, 1971 y Villena y Johnson 1972 reportan ganancias en rendimiento y en reducción de la altura de planta en maíz. Palacios (1964) y Lonnquist (1965) explican la eficiencia del método en base a que capitaliza efectos no aditivos, además de los aditivos. Asimismo, se ha reportado que líneas derivadas de poblaciones seleccionadas por este método, producen mejores cruces que los obtenidos por las derivadas de las poblaciones originales. El rendimiento de líneas seleccionadas per se ha demostrado buena correlación con los cruces que se forman de ellas. Algunos trabajos que respaldan esta situación incluyen los de Jenkins, 1927; Hayes y Johnson, 1939; Browne, 1940; Koselniky, 1952. Center y Alexander, 1966 que reportan, además, que la selección per se de las líneas fue más eficiente que la selección por prueba de mestizos.

METODOLOGIA

La metodología que se presenta se organiza en tres esquemas paralelos que pueden ser aplicados en forma conjunta o por etapas. Los esquemas en orden de complejidad y requerimientos de recursos son: Internacional del CIMMYT, Fraternal Combinado e híbridos en base a variedades mejoradas.

En forma nacional y/o regional se realizan evaluaciones de los materiales que se vienen desarrollando. Se necesita sólo de una estación central donde formar, avanzar e incrementar los materiales en las dos epocas del año.

La característica fundamental del Esquema CIMMYT consite en introducir materiales mejorados a los Programas nacionales, mientras que el Fraternal Combinado permite capitalizar mejor la interacción genetico ambiental. El esquema de híbridos se fundamenta en las poblaciones mejoradas, ya sean éstas, introducidas o locales capitalizando la varianza genética aditiva y no aditiva.

En la Figura 1 se describen las etapas más relevantes de los tres esquemas, señalando el aprovechamiento combinado entre ellos.

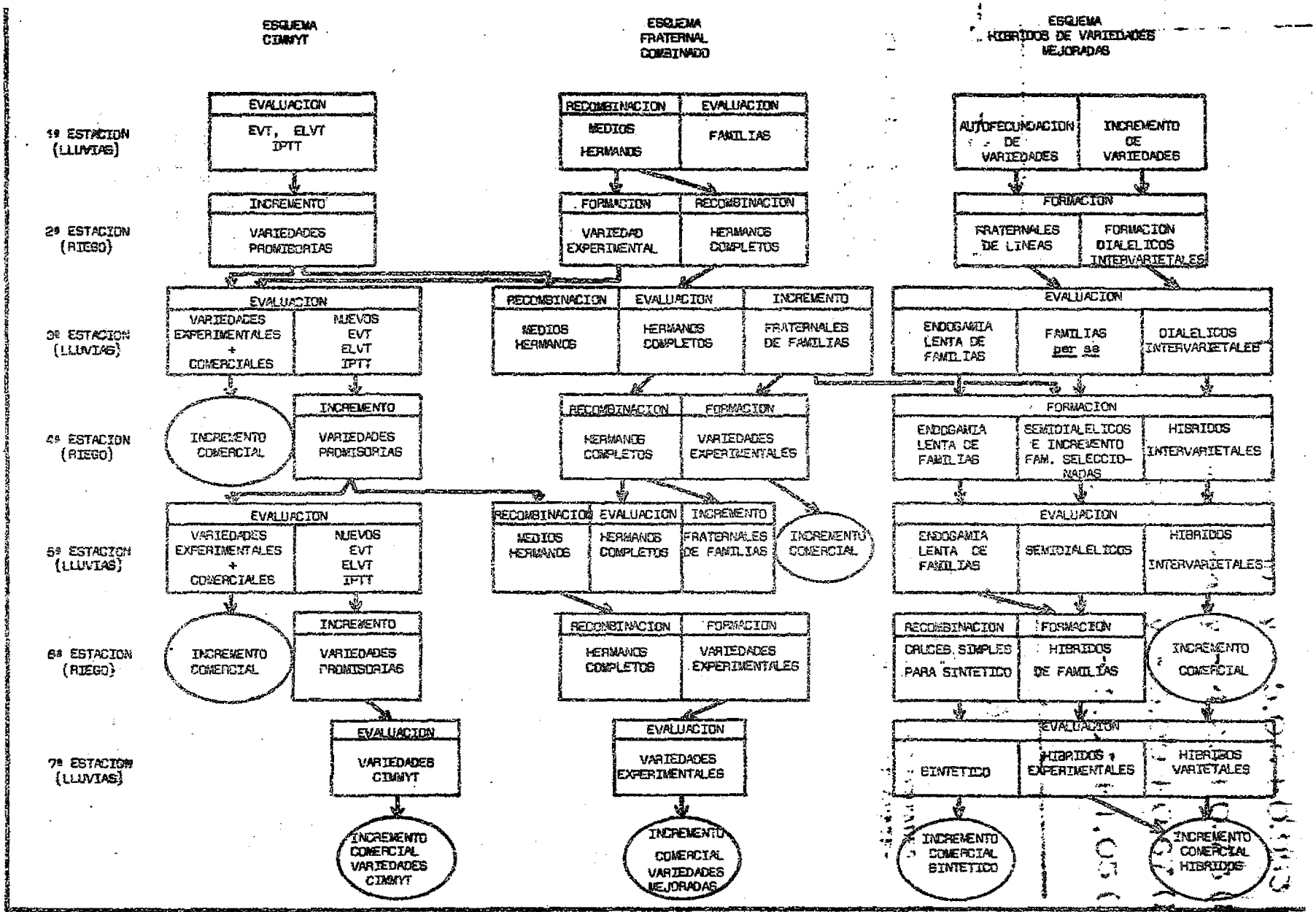


Fig. 1 Método de Mejoramiento Paralelo para formar variedades e híbridos.

Esquema CIMMYT

Consiste en evaluar en la estación lluviosa los materiales introducidos y la incrementación de los que se distinguen, en la época seca, bajo riego. Este esquema, dependiente de CIMMYT, permite identificar variedades para uso inmediato y para abastecer el Esquema Fraternal Combinado con materiales que tienen potencial para mejoramiento dentro de sistemas de familias.

Esquema Fraternal Combinado

Este esquema, alterna ciclos de medios hermanos y hermanos completos con el objeto de balancear la mayor ganancia esperada en hermanos completos - con la obtención de mayor recombinación genética del ciclo de medios hermanos, aprovechando así el ciclo de evaluación de hermanos completos. En cada ciclo de evaluación de hermanos completos se puede sacar una variedad experimental con la fracción superior de las familias de la población, a la vez que se generan nuevamente el número de familias de la población que pasará a recombinación de hermanos completos. Asímismo las mejores familias pueden ser utilizadas en la etapa de formación de semidialelícos, en caso de que la población original estuviera identificada por su aptitud combinatoria específica.

Esquema de Híbridos

Este esquema reúne conceptos más novedosos y por lo tanto se describe en - mas detalle.

Trabajos realizados en la región con materiales del CIMMYT y otros estudios más académicos permiten establecer las siguientes premisas que fundamentan esta alternativa.

1. Existen efectos no aditivos para rendimiento aprovechables en las poblaciones ya mejoradas por selección recurrente.
2. La evaluación familias per se es igual de efectiva que la de mestizos previamente formados.
3. En el incremento de las familias los cambios que puedan darse de - las frecuencias génicas y genotípicas no alteran negativamente a la expresión de rendimiento y otras caráceristicas de interés.
4. Familias derivadas de poblaciones con buena aptitud combinatoria específica entre sí expresarán igual o mejor aptitud al cruzarse entre sí.

La siguiente infraestructura será necesaria para garantizar un máximo de localidades, a la vez que se concentra en una sóla localidad los trabajos de mayor cuidado y control.

1. Una estación central con capacidad técnica y recursos adecuados para realizar polinizaciones controladas en forma masiva. Esta estación puede tener alcance nacional o regional.
2. Poblaciones mejoradas o en mejoramiento de origen genético diverso.

3. Alternar dos generaciones al año: Una de riego para formar y avanzar los materiales y otra de lluvia para realizar las evaluaciones en ensayos de rendimiento.
4. Libre disponibilidad de los materiales mejorados.

A continuación se detalla la metodología sugiriendo número de poblaciones, cruzamientos, ensayos, etc. sólo con el objeto de ubicar, en forma realista, la magnitud de recursos necesarios y por lo tanto deberán considerarse con flexibilidad y de acuerdo a las condiciones particulares de cada país.

Descrición del Esquema de Híbridos

Primera Estación (lluvia)

Identificación, incremento y autofecundación de variedades mejoradas.

1. Identificar 10 variedades o poblaciones mejoradas del más diverso orígen posible. Estos pueden ser del mismo país o de la región, así como experimentales del Programa Internacional del CIMMYT.

2. En la Estación Central sembrar no menos de 1000 plantas de cada variedad para incrementar por fraternales 250 plantas que constituirá la semilla original de cada variedad.

3. Autofecundar 200 plantas para seleccionar 50 mazorcas S_1 a la cosecha.

4. Opcionalmente, pueden hacerse los cruces dialélicos en esta estación aunque su evaluación conviene demorarla hasta la siguiente estación lluviasa.

Segunda Estación (riego)

Formación de dialélicos intervarietales e incremento fraternal de linea S_1.

1. En la Estación Central se realizan los 45 cruces dialélicos entre las variedades. La cantidad de semilla que se produzca será de acuerdo al número de ensayos que se pretenden realizar. Considerando 15 localidades y parcelas de 2 surcos de 5m y 4 repeticiones por ensayo se requerirán aproximadamente 4000 semillas para lo cual deberán cruzarse no menos de 30 plantas para cada cruzamiento o un total de 270 plantas por cada variedad. Se requiere sembrar no menos de 5000 plantas por variedad.

2. Avanzar e incrementar las líneas S_1 por medio de fraternales planta a planta para disponer de suficiente semilla para su evaluación per se en varias localidades en la siguiente estación. Se requiere cosechar no menos de 6 mazorcas por surco para lograr semilla para 5 ensayos de parcelas de un surco de 5 m y para formar eventualmente los cruzamientos semidialélicos.

Tercera Estación (lluvia)

Evaluación de dialélicos intervarietales y de familias S_1 y endogamia lenta en familias.

1. Evaluación de los 45 cruces dialélicos y 10 variedades en las localidades planeadas. Puede considerarse un diseño de lattice 7x8 incluyendo 1 testigo comercial.

2. Evaluación per se de familia S_1 en 5 localidades. Puesto que la intención de esta evaluación es seleccionar la familia o familias que even-

tualmente formarán los híbridos, es conveniente que las 50 familias S_1 de cada población se evalúen por separado. Para cada grupo se puede utilizar un arreglo de lattice 8x7 con un surco de 5 m por parcela. Para 5 ensayos se necesitan aproximadamente 620 semillas de cada familia.

3. Endogamia lenta de familia S_1 por fraternales planta a planta.*

4. En base a los resultados de ensayos de dialélicos intervarietales identificar los mejores cruzamientos, los cuales serán incrementados en la siguiente estación.

5. Además se identifican grupos de tres variedades con buena aptitud combinatoria específica entre ellas, para cada región ecológica en el proyecto. e Enbase a la evaluación per se de familias, se sugiere usar las 4 mejores de cada una de las 3 variedades ya identificadas.

Cuarta Estación (riego)

Formación de híbridos intervarietales, semidialélicos de familias y avance de familias por endogamia lenta.

1. Formación de los mejores cruces intervarietales previamente identificados, en cantidad suficiente, para ensayos de finca en la siguiente estación. Deben considerarse no menos de 2 híbridos intervarietales por región ecológica.

2. Formación de cruces semidialélicos de familias de variedades con buena aptitud combinatoria específica. Si se identifican 3 variedades, deberán realizarse todos los cruzamientos entre las familias seleccionadas de una variedad, por las de las otras dos. Con 4 familias por variedad se harán 48 cruzamientos posibles. Para inclir variedades progenitoras, testigos; y cruces intervarietales correspondientes, se puede preparar ensayos de lattice 7x8. Para 15 localidades en ensayos de parcelas de 1 surco por 4 repeticiones se requiere cruzar no menos de 15 plantas por cruce, es decir 180 plantas en total.

* Se recomienda realizar este avance generacional a la vez que se practica selección y recomendación a dos niveles de densidad, uno óptimo (30 000 Pl/ha) y otro adverso (100 000 Pl/ha). Este sistema de unificación de divergencias ambientales (UDA) se realiza sembrando un surco de 11 m de largo por familia; 3 m a alta densidad y 8 a baja y polinizando plantas de la baja densidad con polen de plantas de alta densidad debidamente marcadas, para posteriormente calificar su producción a la cosecha. Sólo plantas hembras de buena producción polinizadas por plantas buenas de alta densidad son avanzadas a la siguiente generación.

3. Avanzar las familias por endogamia lenta. Prioritariamente, solo deben avanzarse familias de la variedad identificadas por su aptitud combinatoria específica, pero conviene continuar con las familias de las otras variedades para futuros programas de hibridación.

Quinta Estación (lluvia)

Evaluación de híbridos intervarietales, semidialélicos y avance de familias (endogamia lenta).

1. Los híbridos intervarietales, las variedades progenitoras y los semidialélicos se evalúan en 15 ensayos de finca en las localidades de posible adaptación junto con variedades e híbridos comerciales, para posteriormente decidir sobre el mejor en cada sub-región.

Sexta Estación (riego)

Formación de híbrido de familias, incremento comercial de híbrido intervarietal y recombinación del sintético.

1. En base a la evaluación de los cruces semidialélicos se producen y se forman los híbridos experimentales de familias. Estos serán de un cruce simple como hembra (una familia de 2 diferentes variedades respectivamente) y una familia, o cruce de familias hermanas de la tercera variedad como macho). La semilla del cruce sencillo para formar el híbrido experimental se obtiene de la semilla remanente de los cruzamientos dialélicos.

   Deberá formarse de 3 a 5 híbridos experimentales para su evaluación en ensayos de finca en la siguiente estación.

2. Se produce semilla del híbrido intervarietal para su distribución comercial en la siguiente estación.

3. En base a los ensayos de semidialélicos se seleccionan las familias con mejor aptitud combinatoria general para constituir la variedad sintética en la siguiente estación.

Séptima Estación (lluvia)

Evaluación de híbridos intervarietales, experimentales de familias y variedad sintética.

1. Los híbridos incrementados comercialmente y las recombinaciones sintéticas se pueden evaluar en conjunto y con otras variedades e híbridos comerciales. La variedad sintética necesita aún de otro ciclo de recombinación aleatoria para llegar al equilibrio teórico de sus frecuencias génicas y genotípicas, pero debe evaluarse en esta estación, considerando que tendrán un sesgo favorable, pero que no afectará el criterio de decisión para

promoverlas a incremento comercial en la siguiente generación.

2. Los 48 híbridos de familias más 3 cruces intervarietales de donde se derivaron las familias y 5 híbridos y variedades comerciales se evaluarán en 15 localidades en ensayos de lattice 8x7 con 1 repeticiones y un surco de 5 m por parcela experimental.

Octava Estación (riego)

Incrementos comerciales de híbridos de familias, sintéticos e intervarietales.

1. Los híbridos intervarietales ya tendrán un año de estar en el mercado, y la información de las variedades sintéticas e híbridos de familias, con un año de evaluación en ensayos de finca, pueden producirse comercialmente para su introducción al mercado en la siguiente estación.

La metodología presentada permite formar híbridos de variedades y de familias y variedades sintéticas y de familias de medios hermanos y hermanos completos en forma paralela. De esta manera se puede disponer de materiales más idóneos para las diferentes condiciones agrícolas y sociales que así lo exija cada región o país.

BIBLIOGRAFIA

BARRIENTOS, P.F. 1962. Aprovechamiento de cruzas intervarietales en el programa de mejoramiento de maíz en la mesa central. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, ENA, Chapingo, México.

BEAL, W.J. 1977. Report of the professor of botany and horticulture. Annual Rep. Mich. Board Agric. p. 41-59.

BETANCOURT, V.A. 1973. Comparación del potencial genético entre variedades de maíz no seleccionadas y mejorados por selección masal como fuentes de líneas de alta aptitud combinatoria general. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados, ENA, Chapingo, México.

BROWNE, E.B. 1949. A study of yield and combining ability in once selfed progeny of selected open pollinated corn plants. In abstracts of doctoral dissertation. 56: 23-28 Columbus, Ohio State University.

BUCIO, A.L. 1954. Algunas observaciones del comportamiento de los F_1 de la cruzas entre las razas de maíz descritas en México. Tesis profesional, ENA, Chapingo, México.

CASTRO G., M. 1969. Comparación de métodos de selección. Informe del programa de maíz de CIMMYT.

COMPTON, W.A. y K. BAHADUR. 1977. Ten cycles of progress from modified ear-to-row selection. Crop Sci. 17: 378-380.

COVARRUBIAS R., C. 1960. Cruzas intervarietales, una gran posibilidad para los programas de mejoramiento de maíz en Latinoamerica, Mejoramiento del maíz. 6a. Reunión Centroamericana. PCCMCA pp. 11-13.

ESPINOZA, E. y ALVARADO, A. 1970. Segundo ciclo de selección mazorca por surco en P.D. (M.S.) 6. 16a. Reunión Centroamericana. PCCMA.

HALLAUER, A.R. 1967. Development of single cross hybrids from two ears maize populations. Crop. Sci. 7: 192-195.

HALLAUER, A.R. 1973. Hybrid development and population improvement in maize by reciprocal full-sib selection. Egypt J. Genet Cytol 2: 84-101.

HAYES, H.K.y P.J. OLSON. 1919. First generation crosses between standard Minnesota corn varieties Num. Agric. Exp. Stu. Tech. Bull. 183: 5-22.

HAYES, H.K. y I.J. JOHNSON. 1939. The breeding of improved selfed lines of corn. J. Am. Soc. Agron. 31: 710-724.

HOEGEMEYER, T.C. 1974. Selection among and within full-sib families for the development of single crosses in maize (Zea mays L.). Ph D. dissertation. Iowa State Univ. Ames. Iowa.

JENKINS, M.T. 1929. Correlation studies with inbred and cossbred strains of corn. J. Agric. Res. 39: 677-721.

JOHNSON, I.J. y H. K. HAYES. 1949. The value in hybrid combination of inbred lines of corn selected from crosses by the pedigree method of breeding. J. Amer. Soc. Agron. 32: 479-845.

KOSELNIKY, G.H. 1952. The performance of corn inbreeds per se in comparison with their performance in testcross combinations. Proceedings of the Association of Southern Agricultural Workers. 49: 52-54.

LONNQUIST, J.H. 1965. Métodos de selección útiles para el mejoramiento dentro de poblaciones. Traducción en español por M.G. Gutiérrez. Fitotecnia Latinoamericana 2: 1-10.

LONNQUIST, J.H. 1966. Parent lines for modern hybrids. Proceedings of the 21st hybrid corn Industry-Research Conference. 32-38.

LONNQUIST, J.H. y N.E. WILLIAMS. 1967. Development of maize hybrids through selection among full-sib families. Crop. Sci. 7: 369-370.

MOLINA G., J.D. 1964. Cruces intervarietales entre máices tropicales y maíces de tierra fría, una posibilidad para mejorar el maíz tropical. Mejoraiento del maíz. 10a. Reunión Centroamericana. PCCMCA pp. 13-18.

MOLL, R.H. y C.W. STUBER. 1971. Comparisons of response to alternative selection proceedures initiated with two populations of maize (Zea mays L.) Crop. Sci. 11: 706-711.

PALACIOS S., L.G. 1964. Mejoramiento del maíz en México. Tesis Profesional, ENA, Chapingo, México.

PATERNIANI, E. 1967. Selection among and within half-sib families in brazilian population of maize (Zea mays L.) Crop Sci. 7: 212-215.

RIVERA F., H. 1977. Efecto de la divergencia en la heterosis de cruzas intervarietales de maíz. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados, ENA, Chapingo, México.

ROMERO F., J. 1967. Selección mazorca por hilera en maíz en Honduras, 13a. Reunión Centroamericana. PCCMCA. San José, Costa Rica 29-32.

RUSSELL, W.A. y S.A. EBERHART, 1975. Hybrid performance of selected maize lines from reciprocal recurrent selection and testcross selection programs. Crop. Sci. 15: 1-4.

SEVILLA P., R. 1975. Selección mazorca-hilera modificada en una variedad de maíz de la Sierra Peruana. Informativo de maíz, número extraordinario Vol. 1: 22-26.

VILLENA, W. y E.C. JOHNSON. 1972. Respuesta a selección para altura de planta y sus efectos en rendimiento y acame en 3 poblaciones tropicales de maíz. 18a. Reunión Centroamericana. PCCMCA. Nicaragua P. 36.

WEBEL, O.D. y LONNQUIST, J.H. 1967. An evaluation of modified ear-to-row selection in a population of corn (Zea mays L.) Crop. Sci. 7: 651-654.

WELLHAUSEN, E.J. y L.S. WORTMAN. 1954. Combinity ability of S_1 and derived S_3 lines of corn. Agron. Jour. 46: 86-89.

INTRODUCCION

El altiplano guatemalteco se caracteriza por la existencia de pequeños valles con diferentes microclimas y sistemas de producción, lo cual hace imperante la difinición del área de adaptación de variedades mejoradas. Por otra parte existen variedades criollas con elevado potencial de rendimiento pero que no están distribuidas en forma uniforme. Para lograr la introducción de variedades mejoradas, conviene evaluarlas en varias localidades representativas para luego inferir sobre el potencial de rendimiento y estabilidad de ellas. Por otra parte la evaluación de un sólo año no permite hacer inferencias bajo otras condiciones climáticas por tanto es necesario condiciones experimentales en diferentes años para poder definer claramente esta otra componente de la interacción.

El objetivo del presente trabajo es determinar la respuesta de las variedades criollas y mejoradas a los diferentes condiciones ambientales para impulsar su distribución en la zona alta.

REVISION DE LITERATURA

Shank y Adams (1960), citados por Mejía (1971), encontraron en híbridos con el mismo grado de heterocigocidad, diferencias en su estabilidad descartando a la heterocigocidad como causa única para explicar la homeostasis.

Sprague y Jenkis (1943) y Allard (1961) coinciden en que la mayor diversidad genética (cruzas múltiples en maíz, por ejemplo) dota a las poblaciones de mayor estabilidad que las hace idóneas para utilizarse también en ambientes desfavorables.

Rowe y Andrews (1964) estudiaron la estabilidad de 6 poblaciones de maíz representativas de cuatro grados de heterocigocidad: líneas endogámicas (0 %), F_3 y RC_2 (25%), F_2 y RC_1 (50%) y F_1 (100%). Para el carácter rendimiento, tomando a la componente de varianza entre ambientes como criterio (Φ^2), encontraron asociado un mayor grado de heterocigocidad con mayores tamaños de Φ^2_e, o sea con una menor estabilidad. En relación a la diversidad genética, los autores encontraron "Sorpresivo" que las poblaciones F_2, F_3 y RC_1 y RC_2 (heterogéneas) no fueron más estables que la del grupo de líneas (homogéneas), añadiendo que las F_1 deberían haber sido también más estables que las líneas. Con respecto a la componente Φ^2_{VE} no hubo una asociación clara con el nivel de heterocigocidad, presentándose descendientemente su tamaño como sigue: Líneas F_1 RC_1, F_3 RC_2 y F_2; o sea que las líneas y las F_1 interaccionaron más con los ambientes. En el análisis de regresión de cada grupo sobre los ambientes, de acuerdo el método de Finlay y Wilkinson (1963), los mayores cuadrados medios para las desviaciones de regresión correspondieron también a las líneas y a las F_1, mientras que los coeficientes de regresión aumentaron con un mayor grado de heterocigocidad.

Eberhart y Russell (1969) postulan que aunque la estabilidad de una cruza doble proviene de la mezcla de genotipos también parece ser que está bajo control genético; o sea que ciertos genotipos pueden mostrar mayor estabilidad que otros, de manera que pueden obtenerse cruzas simples genéticamente

SEGUNDA FASE EN LA EVALUACION DE VARIEDADES CRIOLLAS DE MAIZ (Zea mays L.) EN EL ALTIPLANO DE GUATEMALA, 1978*

Rony de Paz**
René Velázquez
Hugo Córdova
Federico Poey

COMPENDIO

Durante los años de 1977 y 1978 se condujeron ensayos de evaluación de variedades criollas y variedades mejoradas en 32 localidades del altiplano de Guatemala con el objetivo de identificar germoplasma que impulse a corto plazo la producción de maíz. El análisis de estabilidad efectuado para 16 localidades durante 1978 identificó a la variedad mejorado San Marceño en primer lugar, la cual superó en rendimiento y características agronómicas a las variedades evaluadas. El criollo 605 superó a San Marceño en las localidades de la subregión de Totonicapán.

Los parámetros de estabilidad estimados en el análisis combinado 1977-1978 a través de 24 localidades discriminó a la variedad San Marceño como una variedad estable ($Bi = 1$ y $Sdi^2 = 0$) y el criollo-605 como una variedad que responde relativamente mejor a ambientes desfavorable ($Bi<1$ y $Sdi^2 = 0$). La variedad criolla 251-76 tuvo una respuesta consistente a ambientes favorables. Se recomienda la variedad San Marceño para el Valle de Quetzaltenango y la Nueva Variedad ICTA 605 para la región de Totonicapán.

El análisis de estabilidad bajo el modelo de Eberhart y Russel (1966) combinado de años y localidades es un buen instrumento para la toma de desiciones en regiones donde existe una alto interacción genotipo ambiente.

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras C.A., Marzo de 1979. Trabajo realizado por El Equipo de Prueba de Tecnología Región ICTA-Guatemala.

** Ing. Agrónomo, Técnico del Equipo de Prueba de Tecnología Región VI, ICTA-Guatemala.
Ing. Agrónomo, MC. Coordinador Técnico del Progreso de Maíz, ICTA, Guatemala.
Doctor Ciencias Agrícolas e Ing. Agrónomo MC. Especialista en Mejoramiento y Producción de Maíz Proyecto ICTA-CIMMYT-AID, Guatemala.

estables de mayor rendimiento que las cruzas dobles. En su investigación encontraron dichas cruzas simples tan estables como cualquier cruza doble, sugiriendo que, puesto que las cruzas simples difieren en su habilidad de respuesta a condiciones ambientales más favorables, la suma de cuadrados de desviaciones de regresión parecería ser el parámetro más importante, y que es probable que estén involucradas en esa estabilidad todos los tipos de acción génica.

Martínez et al (1970) estudiaron la estabilidad de dos variedades de maíz y sus progenies F_1, F_2 y F_4. La mayor adaptabilidad fue mostrada por la F_1 y la menor por la F_4, sugiriendo los autores el uso de poblaciones heterocigóticas y heterogéneas para reducir el valor de la interacción genotipo-ambiente.

Carballo y Márquez (1970), en su trabajo sobre estimación de parámetros de estabilidad en variedades de maíz hacen notar que en el grupo de variedades de alto rendimiento los coeficientes B no difieren mucho de 1 o son superiores a éste; en tanto que en grupo de bajo rendimiento los coeficientes B no difieren de 1 o son inferiores a este valor. Con respecto al parámetro S^2_d, en el grupo bajo 9 de 16 estimaciónes (56%) son estadísticamente significativas, mientras que en el grupo alto sólo lo son 5 de 16 (31%). Con esta premisa estimaron los coeficientes de correlación posible entre las medias de rendimiento y los parámetros B y S^2_d. En las diferentes agrupaciones de las variedades solo dos coeficientes resultaron significativos (y negativos), entre B y S^2_d para las variedades sembradas bajo temporal. Sin embargo, la tendencia general fue la asociación de altos rendimientos con altos valores de B, y la asociación negativa del rendimiento y de B con S^2_d.

Reich y Atkins (1970) estudiaron en sorgo el comportamiento de líneas y de híbridos, y de mezcla de pares de líneas y de híbridos en 9 ambientes durante dos años. Sus resultados indicaron mayor "estabilidad", según la definición de Eberharts y Russell (1966), en las mezclas de híbridos (B = 0.96), las que también tuvieron las mayores medias y ocuparon el segundo lugar en cuanto a más bajas desviaciones de regresión. En las otras poblaciones, para rendimiento, siguieron a las mezclas de híbridos, los híbridos, las mezclas de líneas y las líneas; para el coeficiente B sólo el de las mezclas de líneas difirió de 1 significativamente (B = 1.00); y para las desviaciones de regresión fueron más bajas también en las mezclas de líneas, luego en las líneas y por último en los híbridos. Su conclusión principal fue que las mezclas de líneas fueron las poblaciones más "estables" de las estudiadas.

Mejía (1971) evaluó 5 mestizos del tipo línea X H-28 y al híbrido H-28 en 10 ambientes, resultantes de combinar varias localidades durante 3 años. En sus resultados se ve que la asociación sugerida por Carballo y Márquez (1970) entre media y coeficientes B, también está presente, si bien no se estimó la correlación estadística.

Jowett (1972) estimó en sorgo de grano los parámetros de estabilidad en líneas, cruzas simples y cruzas de 3 líneas. Encontró menor estabilidad en las líneas y no encontró diferencias entre los dos tipos de cruzas. Como este autor usó el término "estabilidad" según Eberthert y Russell (1966), en realidad tuvo mayor estabilidad en las líneas (B = 0.81) y menor en los dos tipos

de híbridos (B = 1.09 para los cruzas de 3 líneas y B = 1.1 para los cruzas simples).

Baihaki et al (1976) evaluaron 44 líneas y 4 cultivares de soya durante 3 años en dos localidades. De la interacción genotipo x ambiente total, aproximadamente el 50%, el 25% y el 25% fueron contribuidos por los grupos de bajo, medio, y alto rendimiento, respectivamente. En relación al coeficiente de regresión B, el valor promedio de los grupos de rendimiento alto y medio no difirieron entre sí, pero ambos fueron superiores al respectivo valor del grupo bajo. El promedio de B del grupo alto fue significativamente superior a 1, mientras que para el grupo bajo fue significativamente inferior a 1. Los promedios de las desviaciones de regresión (S^2_d) no difirieron significativamente entre sí.

Por otra parte, la regresión significativa de B sobre las medias de las líneas indicó "que el tamaño de los parámetros de regresión está relacionado linealmente con las medias de las líneas". Concluyen que en general, el grupo de rendimiento medio fue el más "estable" y el rendimiento bajo el menos "estable". Como también en este trabajo el concepto "estable" es el original de Eberthart y Russell (1966), de acuerdo con las aclaraciones que hemos hecho sobre este concepto, en realidad el grupo medio resultó sensible y el grupo bajo subsensible o el más estable.

Salguero y Córdova (1977) evaluaron 10 variedades e híbridos de maíz en 11 ambientes en el sur-oriente de Guatemala encontrando variedades estables ($B_i = 1$) ($S^2_{di} = 0$) los cuales tuvieron también altos rendimientos aún bajo condiciones de humedad limitada.

Dávila y Córdova (1978), estimaron los parámetros de estabilidad utilizando el modelo Eberhart y Russell (1966), para identificar germoplasma criollo utilizable en el Programa de Mejoramiento del Altiplano, alto y medio. Los autores concluyen que dentro del germoplasma criollo existe variedades con alto potencial de rendimiento y estabilidad mostrado a través de 9 localidades del altiplano medio de Guatemala. Al vez encontraron que altos rendimientos estan positivamente correlacionados a coeficientes de regresión y desviaciones de regresión ($r = 0.99^*$ y 0.66^* respectivamente).

MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron diecisiete materiales criollos recolectados en Quetzaltenango y Totonicapán, durante los años de 1976-77, por los equipos de prueba de tecnología y el Programa de Maíz, a los cuales se le sumaron 3 variedades mejoradas por el ICTA en las que figura como principal, el Maíz San Marceño.

Este funcionó en 8 localidades de Quetzaltenango, incluyendo las regiones nuevas (Sija, Sibilia y Cajolá) y 6 localidades de Totonicapán.

El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones; la parcela experimental fue de cuatro surcos, evluando finalmente sólo los dos surcos interiores, sumando un área neta de 10.80 mts. cuadrados.

La siembra se realizó a mano, con distancias de 1 metro entre surcos y 0.60 mts. entre matas, dejando cuatro granos postura, para luego entresacar una.

La fertilización se realizó en 2 aplicaciones para completar la fórmula 90-40-50 plantas/Ha.; todos los ensayos fueron conducidos por los equipos de Prueba de Tecnología de esas regiones.

Experimentos similares fueron conducidos en 1977, 9 en el Valle de Quetzaltenango y 7 en la subregión de Totonicapán. Se realizó análisi de varianza por localidad y elanálisis de estabilidad para 1978, para definir completamente el efecto de la interacción genotipo ambiente.Se hizo un análisis combinado de 1977 y 1978 considerando 31 localidades cada una como un ambiente diferente utilizando el modelo de estabilidad de Eberhart y Russell.

Las comparaciones múltiples de medias se realizaron utilizando La Prueba de Tukey. Los rendimiento se reportan en Ton/Ha de grano al 15% de húmedad.

DISCUSION DE RESULTADOS

El cuadro 1 resume los estadísticos estimados en el análisis de varianza para rendimiento por localidad para 1977 y 1978. Nótese que la fuente de variación de interés (Variedades) fue significativa en todas las localidades excepto **Quetzal. 101 y 501** de 1978. Los coeficientes de variación ofrecen una idea bastante clara del buen manejo en la cond de los experimentos; esto es más relevante si consideramos que todos estos experimentos fueran conducidos en campos de agricultores bajo condiciones difíciles de manejo.

Los cuadros 2 y 3 presentan las medias de rendimiento e índices ambientales por localidad de 11 variedades comunes evaluadas durante 1977 y 1978 en el altiplano de Guatemala. Nótese que los ambientes seleccionados para localizar los experimentos fueron muy contrastantes variando desde -1.5 a 3.6 Ton/ha. lo cual da una excelente idea del buen muestreo de ambiente rico y ambiente pobre.

El cuadro 4 presenta el análisis combinado (1977 y 1978) de varianza para estabilidad del rendimiento de las 11 variedades. Es notable la alta significancia existente en la interacción "var x ambiente", lo cual comprueba una vez más la gran variación existente entre micro climas en esta región del altiplano guatemalteco. Las fuentes de variación "variedades" y "ambientes" son significativas y el coeficiente de variación para el análisis combinado es bastante aceptable.

La Prueba de Tukey no detectó diferencias significativas entre las variedades criollo 251-76, 252-76, 605-76 y San Marceño, aunque éstas fueron superiores en rendimiento y características agronómicas al resto de las variedades locales (cuadro 5). Los parámetros de estabilidad estimados en el análisis combinado de 31 localidades (124 repeticiones) durante 2 años infiere una confiabilidad y un nivel de protección muy altas. Las variedades San Marceño y Criollo 252-76 fueron identificadas como estables; sus rendimientos

Cuadro 1 Estadísticos Estimados en el Análisis de Varianza para Rendimiento de 8 Variedades Comunes Evaluadas en 31 Localidades. Altiplano de Guatemala, Región I 1977-1978.

	Quetzaltenango 1977									Totonicapán 1977					
	101	102	201	202	301	401	402	501	L.O	601	602	603	701	702	801
F	*	*	*	*	**	*	**	**	*	*	*	*	*	**	**
MEDIAS	5.4	4.4	4.7	7.3	7.4	5.7	7.3	5.4	6.0	3.2	6.1	4.3	6.4	5.6	3.4
MDS	1.44	1.17	1.52	1.97	1.36	1.22	1.42	1.14	1.20	1.11	1.42	1.31	1.32	1.31	1.31
C.V.	19.3	14.6	23.1	24.8	11.6	12.1	12.9	11.2	12.3	16.0	15.3	18.7	12.7	14.3	23.4

	Quetzaltenango 1978										Totonicapán 1978					
	101	201	202	301	302	401	501	L.O	602	701	702	801	802	803	901	902
F	NS	**	*	*	**	**	NS	**	**	*	*	**	*	*	**	**
$\bar{X}$	3.7	3.7	4.60	2.8	4.5	3.4	3.5	8.5	4.5	3.8	3.8	5.8	4.2	4.5	3.8	4.8
MDS	0.80	1.31	1.20	0.97	1.09	1.55	1.05	1.42	1.24	1.30	1.04	1.03	1.41	1.60	1.23	1.72
C.V.	8.1	21.6	15.9	15.6	13.5	32.9	20.7	11.0	15.9	20.8	13.2	8.6	22.0	26.5	18.6	28.5

adro 2 Rendimiento e Indices Ambientales de 11 variedades evaluadas en 31 Localidades de Quetzaltenango y Totonicapán, Análisis Combinado 1977 - 1978.

	Ambientes 1977															
nota-	Quetzaltenango								Totonicapan							1977
gía	101	102	201	202	301	401	402	501	601	602	603	701	702	801	L.O	$\bar{X}$
4-76	4.9	4.0	5.8	8.7	7.3	5.3	6.3	4.9	3.3	5.7	4.4	6.7	5.2	3.0	5.7	5.4
1-76	5.4	4.9	4.3	8.2	7.3	6.6	7.0	5.0	4.0	6.6	4.3	7.2	6.4	3.7	6.5	5.9
2-76	5.8	4.7	5.9	7.5	7.9	6.3	7.5	5.5	4.5	5.8	4.3	7.0	5.9	3.8	6.2	5.9
4-76	4.7	3.4	4.9	6.8	8.6	6.4	7.9	6.0	3.7	7.8	4.7	7.7	5.4	3.7	6.1	5.9
1-76	4.4	3.8	4.0	6.8	6.2	5.1	6.6	4.8	2.6	4.5	3.7	4.4	4.3	3.3	4.9	4.6
4-76	6.3	3.2	3.5	8.1	7.3	4.5	7.5	4.7	2.3	5.9	3.8	6.8	5.2	1.7	6.7	5.2
5-76	5.9	3.8	3.8	7.1	7.6	6.4	8.0	5.7	4.1	7.0	4.4	6.9	6.9	3.6	6.7	5.9
2-76	5.9	5.0	5.3	7.2	7.3	6.2	8.5	5.9	2.6	5.7	5.0	5.8	6.3	2.9	6.2	5.7
M	5.7	5.1	6.0	7.5	6.8	5.2	8.2	5.7	2.9	5.5	5.3	5.3	5.0	3.9	5.8	5.6
X	4.7	4.4	4.1	6.0	6.2	5.6	6.3	4.9	2.6	5.5	3.4	5.4	4.7	3.1	4.9	4.8
B	5.9	5.6	4.1	6.8	8.5	5.3	5.0	6.1	2.8	7.3	4.1	7.2	5.8	3.4	6.4	5.7
	5.4	4.4	4.7	7.3	7.4	5.7	7.3	5.4	3.2	6.1	4.3	6.4	5.6	3.4	6.0	
A.	0.5	0.5	0.2	2.4	2.5	0.8	2.4	0.5	1.7	1.2	0.6	1.5	0.7	1.5	1.1	
V.	19.3	14.6	23.0	21.8	11.5	12.4	12.9	11.2	18.0	15.3	18.7	12.7	14.3	23.4	12.3	

gnl

uadro 3 .Rendimiento e Indices Ambientales de 11 Variedades Evaluadas en 31 Localidades Quetzaltenango y Totonicapán, Análisis Combinado 1977 - 1978

							A m b i e n t e s 1978									1978
101	201	202	301	302	401	501	L.O.	602	701	702	801	802	803	901	902	$\bar{X}$
3.1	2.8	5.1	2.8	2.8	3.5	2.7	9.9	3.1	4.5	3.2	5.6	4.3	4.0	3.7	4.9	4.2
4.0	3.5	5.1	3.0	3.7	3.7	2.5	10.9	3.5	3.7	3.1	6.1	3.9	4.5	4.3	5.6	4.4
4.1	3.6	4.6	2.3	4.0	3.0	2.6	9.5	3.0	4.1	3.9	6.4	4.2	4.9	2.8	6.5	4.3
3.4	2.5	5.1	3.2	4.1	2.9	2.2	11.0	3.4	3.8	3.4	6.5	4.2	5.5	3.8	4.4	4.3
3.5	3.3	3.7	3.0	3.6	3.7	2.8	7.8	3.1	4.1	3.6	5.8	3.0	3.9	3.2	4.5	3.9
3.7	3.9	5.0	3.7	4.1	3.3	2.8	8.9	4.0	3.8	4.2	5.8	3.8	3.7	3.5	5.3	4.3
3.4	4.1	4.6	2.7	4.4	2.0	2.8	3.5	11.1	3.3	4.2	3.5	5.1	4.7	3.8	6.2	4.3
3.5	4.0	5.2	2.4	4.9	3.3	2.6	3.7	9.4	3.6	4.7	3.8	4.6	4.3	4.2	4.6	4.3
3.4	5.0	4.9	3.0	4.3	4.6	2.2	10.2	3.9	3.6	3.8	7.4	4.2	5.3	5.0	3.6	4.7
3.9	4.6	3.7	2.2	4.2	4.0	2.4	7.4	2.4	3.6	3.5	5.7	3.7	4.1	3.5	3.0	3.9
3.6	3.2	3.8	2.4	4.5	3.6	2.1	10.7	3.0	4.0	3.7	7.5	5.3	4.7	3.6	4.9	4.4
3.7	3.7	4.6	2.8	4.1	3.4	2.5	8.5	4.5	3.8	3.8	5.8	4.2	4.5	3.8	4.8	
.2	1.2	0.3	2.1	0.8	1.5	2.4	3.6	0.4	1.1	1.1	0.9	0.7	0.4	1.1	0.1	
.1	21.6	15.9	15.5	13.5	32.9	20.7	11.0	16.9	20.8	13.2	8.6	22.0	26.5	18.6	28.5	

/sgn

Cuadro 4 Análisis de Varianza Combinados para Estabilidad de 11 Variedades de Maíz Evaluadas en 31 Localidades de Quetzaltenango y Totonicapán. 1977-78

Fuente de Variación	G.H.	S.C.	C.M.	F.C.	F.
TOTAL:	340	987.92	2.91		
VARIEDADES:	10	31.15	3.12 cm	3.355*	
AMBIENTE RESIDUAL	330	956.77	2.89		
VARS x AMB.	300				
AMBIENTE (LINEAL)	1	124.24	124.24		
VARS x AMBS.(LINEAL)	10	595.71	59.57 cm_2	64.05 **	
DESVIACIONES PONDERADAS	319	296.72	0.930cm_3		
VARD.2-154-76	29	20.74	0.715	0.718	N.S.
VARD. 5-251-76	29	18.60	0.641	0.644	N.S.
VARD. 8-314-76	29	24.44	0.841	0.844	N.S.
VARD. 9-451-76	29	12.30	0.424	0.426	N.S.
VARD. 11-604	29	20.80	0.717	0.719	N.S.
VARD. 12-605	29	53.67	1.851	1.856	**
VARD. 13-622	29	58.09	2.00	2.01	*
VARD. 17- S.M.	29	26.23	0.904	0.908	N.S.
VARD. 18- G.X.	29	14.32	0.494	0.496	N.S.
VARD. 10- =C.B.	29	27.69	0.955	0.959	N.S.
ERROR PONDERADO	820		0.996		
C-V			19.0		

* = Significativo al 1%

** = Altamente sig. 5%

C.V. = 19.0%

de 5.1 ton/ha por Ha. superaron a los criollos locales en 500 Kg/ha; sus parámetros de estabilidad Bi = 1 y Sdi² = 0 así lo confirmaron. (cuadro 5).

Estos resultados coinciden con los reportados por de Paz y otros en 1977, quienes estimaron parámetros de estabilidad similares para estas variedades en 16 localidades del altiplano de Guatemala. Los mismos autores mencionan que el Criollo 609 mostró una buena estabilidad a través de los mismos ambientes. Sin embargo, en el análisis combinado mostrado en el presente trabajo fue clasificado como una variedad que responde relativamente mejor a ambientes desfavorables (Bi = 0.67 y Sdi² = 0).

El cuadro 6 muestra los medios de rendimiento para 12 localidades de la Sub-región de Quetzaltenango y 14 localidades para la Sub-región de Totonicapán. Es notable el contraste en la respuesta de las variedades a las 2 Sub-regiones.

El San Marceño promedio 5.5 Ton/ha superando al Criollo 605-76 en 650 Kg/ha en la sub-región de Quetzaltenango, ocurriendo todo lo contrario en la región de Totonicapán donde el Criollo 605-76 superó en 720 Kg/ha al San Marceño. Esto es comprensible si consideramos que el Criollo 605-76 fue colectado en la región de Totonicapán. La misma tendencia ocurre con las variedades Criollo 251 y 252-76 las cuales fueron colectadas en la subregión de Quetzaltenango.

Los resultados mostrados aquí coinciden con los reportados por Dávila y Córdova 1977 quienes encontraron una fuerte interacción variedad por ambiente al evaluar variedades mejoradas y variedades criollas en el altiplano medio de Guatemala y sugieren que debido a la fuerte interacción genotipo ambiente y la diversidad de microclimas debe utilizarse el germoplasma criollo para desarrollar variedades que impulsen a corto plazo la producción de maíz en esta región.

Los resultados de 2 años presentados en este trabajo confirmaron lo demostrado en trabajos anteriores. La respuesta de San Marceño sugiere que puede mejorarse su adaptación si se continúa el mejoramiento evaluando las familias en un mayor número de localidades en campo de agricultores, incluyendo las regiones de Totonicapán. Este criterio se está considerando en el Programa de Mejoramiento de Maíz para el altiplano de Guatemala.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis combinado de 16 localidades (Quetzaltenango y Totonicapán) 1976 identificó a la Variedad San Marceño en primer lugar la cual superó con rendimientos y características agronómicas a las variedades evaluadas.

En Totonicapán la variedad ICTA-607 superó a San Marceño con 720 Kg/ha, en el análisi combinado de 14 localidades durante 1977-78. San Marceño fue superior para 17 localidades de Quetzaltenango en 1977 y 1978.

El análisis combinado de 21 localidades (124 repeticiones) de Quetzaltenango y Totonicapán 1977 y 1978 identificó a las variedades San Marceño 605-76,

Cuadro 5 Parámetros de Estabilidad y Prueba de Tukey para Rendimiento de 11 Variedades en 31 Localidades Región I 1977 - 1978

Genealogía	Ton/Ha[1)]	Bi	Sdi[2]
251-76	5.11 a	1.15 *	0.0
605-76	5.09 a	0.67 **	0.0
252-76	5.07 a	1.05 NS	0.0
SAN MARCEÑO	5.06 a	0.953 NS	0.0
314-75	5.04 a	1.23 *	0.0
C. BLANCO	5.00 a	1.14 *	0.0
622-76	4.97 a	0.64 **	1.07 *
154-76	4.75 a	1.04 NS	0.00
604-76	4.73 a	1.04 NS	0.00
C.LOCAL	4.70		
G. XELA	4.23 b	0.73 **	0.00
451-76	4.23 b	0.75 **	0.0

* = Significativo al 5%

** = Significativo al 10%

1) = Medias de 124 repeticiones

/sgn

Cuadro 6 Medias de Rendimiento Expresadas en TM/Ha para Quetzaltenango y Totonicapán, Combinadas para los años 1977-78

Quetzaltenango 17 Localidades	X TM/Ha	Totonicapán 14 Localidades	X TM/Ha
GENEALOGIA		GENEALOGIA	
SAN MARCEÑO	5.51	605-76	5.34
251-76	5.44	C. LOCAL	4.68
252-76	5.35	314-75	4.86
314-75	5.23	622-76	4.82
C. BLANCO	5.20	C. BLANCO	4.81
604-76	5.14	252-76	4.79
622-76	5.12	251-76	4.78
154-76	5.07	SAN MARCEÑO	4.62
C. LOCAL	4.92	154-76	4.40
605-76	4.85	604-76	4.27
G. XELA	4.60	G. XELA	3.87
451-76	4.60	451-76	3.86

/sgn

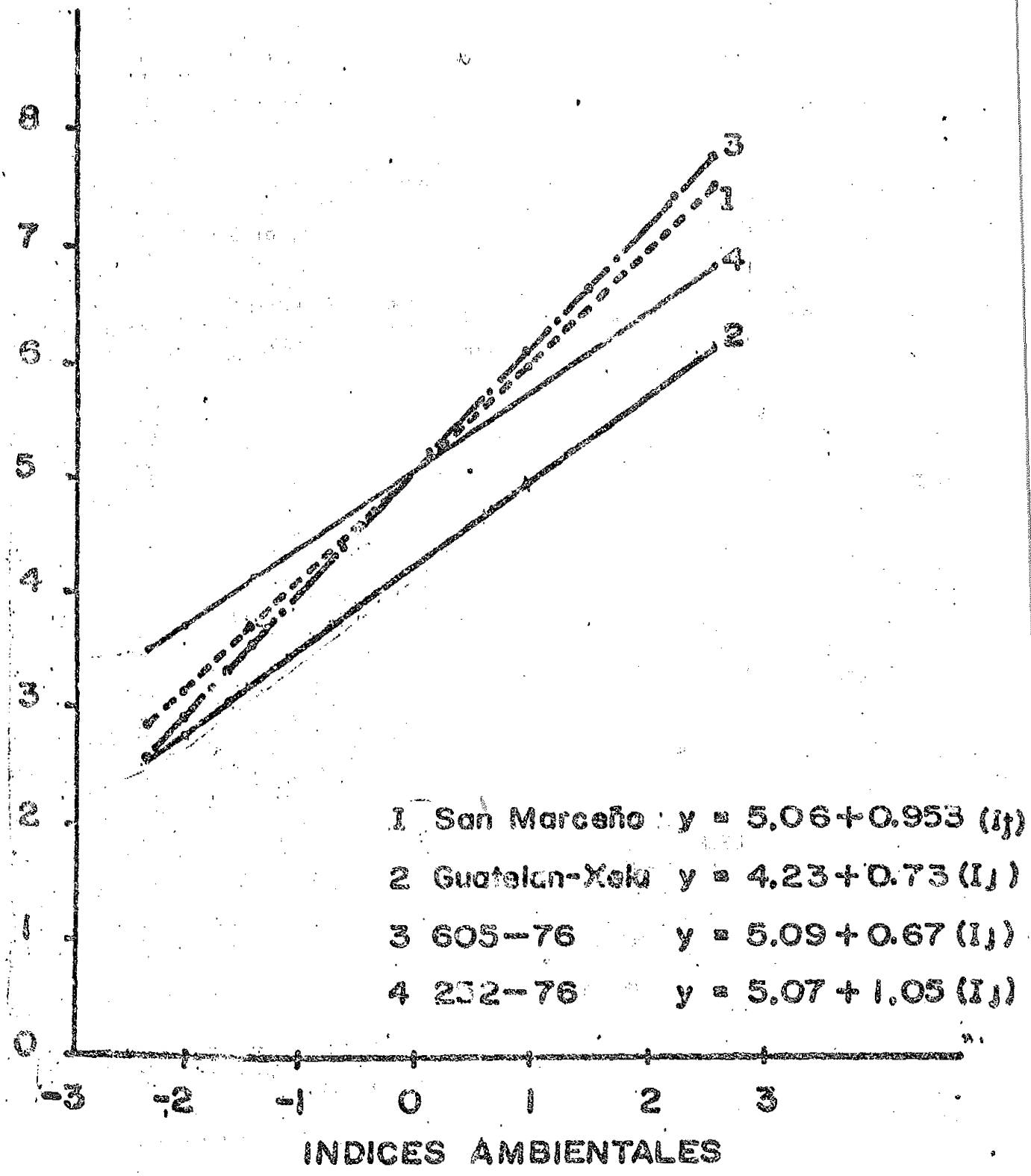


FIGURA 1. LINEAS DE REGRESION ENTRE RENDIMIENTO E INDICES AMBIENTALES DE 4 VARIEDADES DE MAIZ EVALUADAS EN AL ALTIPLANO DE GUATEMALA. 1978.

252-76, 251-76 similares en rendimiento; sin embargo las características agronómicas superiores de San Mateño lograron su buena respuesta a condiciones adversas y mejorando su estabilidad puede lograrse su adaptación a más ambientes contrastantes de la región. Los parámetros de estabilidad (Bi≠1 y SDI =0) estimados identifican a la variedad ICTA 60 como una variedad que responde relativamente mejor a ambientes desfavorables, el San Mateño fue clasificado como variedad de tabla.

La utilización de germoplasma apropiado y metodología de análisis apropiados son dos parámetros que deben considerarse muy seriamente al mejoramiento y desarrollo de variedades donde exista una alto interacción genotipo ambiente.

BIBLIOGRAFIA

BAIHAKI, A., STUCKER, R.E. y LAMBERT, J.W. 976. Association of genotype x environment interactions with performance level of soybean lines in preliminary yield test. Crop Sci. 16: 718-721.

BUCIO A., L., PERKINS, J.M. y JINKS, J.L. 1969. Environmental and genotype environmental components of variability. V. Segregating generations. Heredity 24: 115-127.

BUSH, R.H., HAMMOND, J. y FROHBERG, R.C. 976. Stability and performance of hard red spring wheat bulks for grain yield. Crop. Sci. 16: 256-259.

CARBALLO C., A. y MARQUEZ S., F. 1970. Comparación de variedades de maíz de El Bajío y La Mesa Central por su rendimiento y estabilidad. Agrociencia Vol. V No. 1: 129-146.

EBERHART, S.A. y RUSSELL, W.A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 6: 36-40.

---, 1969. Yield and stability for a 10 line diallel of single cross and double-cross maize hybrids. Crop. Sci 9: 357-359.

FALCONER, D.S. 1961. Introduction to Quantitative Genetics. The Ronald Press Company, New York.

FINLAY, D.W. y WILKINSON, G.N. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. Australian J. Agric. Res. 14: 742-754.

JONES, D.F. 1958. Heterosis in evolution and in applied genetics. Am. Nat. 92: 321-328.

JOWETT, D. 1972. Yield stability parameters for sorghum in East Africa. Crop Sci. 12: 314-317.

LERNER, I. M. 1954. Genetic Homeostasis. Oliver and Boyd, Edinburg.

MARQUE-SANCHEZ, F. 1973. Relationship between genotype environmental interaction and stability parameters. Crop Sci. 13:577-579.

MARTINEZ, W.O., TORREGROSA, M.C. y MARTINEZ, B.R. 1970. Estabilidad fenotípica de poblaciones heterocigotas en maíces de clima frío. Fitotécnica Latinoamericana 7:71-84.

MEJIA, A., H. 197.. Selección de genotipos de maíz por rendimiento y estabilidad para áreas de temporal del Valle de Puebla. Tésis de M.C. Colegio de Postgraduados, Chapingo. México.

REICH, V.H. y ATKINS, R.E. 1970. Yield stability of four population types of grain sorghum, sorghum bicolor (L.) Moench, in different environments. Crop Sci. 10: 51-57.

ROWE, P.R. y ANDREWS, R. II. 1964. Phenotypic stability for a systematic series of corn genotypes. Crop. Sci. 4:563-566.

RUSSELL, W.A. y EBERHART, S.A. 1968. Testcrosses of one and two ear types of corn belt maize inbreds. II. Stability of performance in different environments. Crop Sci.* 248-25..

SHANK, D.B. y ADAMS, M.W. 1960. Environmental variability within inbred lines and single crosses of maize. Genetics 57: 19-.26.

SIMONDS, N.W. 1962. Variability in crop plants, its use and conservation. Biol. Rev. 37:422-465.

SMITH, R.R., BYTH, D.E., CALDWELL, B.E. y C.R. WEBER. 1967. Phenotypic stability in soybean populations. Crop Sci. 7:549-551.

SPRAGUE, G.F. y JENKINS, M.T. 943. A comparison of synthetics, multiple crosses, and double crosses in corn. Jour. Amer. Soc. Agron. 35: 137-147.

SALGUERO, V. y CORDOVA, H.S., CRISOSTOMO C., y POEY, F.R. Uso de parámetros de estabilidad en la evaluación de variedades comerciales y experimentales e de maíz (Zea mays L.): XXII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá. 1977.

DAVILA, F.A., CORDOVA H.S. y POEY, F.R. Uso de parámetros de estabilidad para evaluar el comportamiento de variedades Criollas de Maíz (Zea mays L.) (I) Zona Media. XXIV Reunión Anual del PCCMCA, San Salvador, 1978. pp: M31/4.

RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE MAIZ EN CENTRO AMERICA DURANTE 1978*

Willy Villena D. **

El año de 1978 fué favorable para el cultivo de maíz en siembras de primera. Los rendimientos de maíz en ensayos de rendimiento uniforme, así como los rendimientos alcanzados a nivel comercial reflejan claramente esta situación.

Programas nacionales de producción de maíz han despertado más interés de los sectores involucrados en política agrícola de granos básicos ya que se ha demostrado que se puede mejorar substancialmente tanto los rendimientos de maíz por unidad de siembra, así como la productividad per se, mediante el uso de tecnologías de producción desarrollada a través del sistema de investigación en campo de agricultores.

Mejoramiento de poblaciones.

A petición de los programas nacionales, se enviaron ensayos de prueba internacional de progenies (IPTT).

El cuadro 1 indica la distribución de ensayos IPTT.

* Documento presentado en la XXV Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA), Tegucigalpa, Honduras, Marzo 18 al 23, 1979.

** Coordinador del Programa Regional de Maíz para Centro América y el Caribe, Apartado Postal 6-641, México 6, D. F., México.

Cuadro 1 Distribución de ensayos de prueba internacional de progenies (IPTT) en Centro América y Panamá en 1978.

País	IPTT	Población base
Costa Rica	23	Blanco cristalino - 1
	24	Antigua x Ver. 181
	27	Amarillo
El Salvador	23	Blanco cristalino
	35	Antigua x Rep. Dom.
Guatemala	27	Amarillo cristalino - 1
	43	La posta
Honduras	22	Mezcla tropical blanca
	45	Amarillo del bajío
Panamá	35	Antigua x Rep. Dom.
	45	Amarillo del bajío

Las pruebas de progenies desarrolladas en función de familias de hermanos completos, dentro de un sistema de selección recurrente, permite lo siguiente:

1) Contribuír a mejorar las poblaciones base, mediante la selección de genotipos de alto rendimiento y alta estabilidad de rendimiento a través de localidades. Esto es posible ya que progenies de cada población base son sembrados en seis localidades bajo diversos ambientes agroclimáticos, garantizando de esta manera que los genotipos de mejor comportamiento en todas las localidades sean seleccionadas.

2) Aprovechar la prueba de progenies para seleccionar genotipos sobresalientes y específicos para las condiciones climáticas imperantes en cada localidad de siembra. Este tipo de selección requiere de la habilidad del mejorador nacional encargado de efectuar esta selección.

Variedades experimentales.

En el curso de 1978 se sembraron diez tipos de ensayos de variedades experimentales. La distribución de los mismos se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2 Distribución de ensayos de variedades experimentales y variedades elite en 1978.

	Experimentos										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	Total
Costa Rica	2	1	1	1	1	1	-	3	1	-	11
El Salvador	2	2	1	1	1	-	-	3			10
Guatemala	2	2	1	1	2	1	1	2	2	-	14
Honduras	2	2	2	2	2	-	-	6	2	-	18
Nicaragua	2	1	1	1	-	1	-	4	1		11
Panamá	3	-	3	3	-	1	-	5	2	-	17
Dominica	1	-	1	1	-	-	-	1			4
Haití	1	-	2	2	-	2	-	2	2	-	11
Jamaica	2	-	2	2	-	1	-	2	2	2	13
Rep. Dom.	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	3

a OMPT, prueba de poblaciones opaco - 2
b EVT 12, variedades experimentales blancas tardías
c EVT 13, variedades experimentales amarillas tardías
d EVT 14A, variedades experimentales amarillas intermedias
e EVT 14B, variedades experimentales blancas tardías
f EVT 15, variedades experimentales opaco - 2
g EVT 17, variedades experimentales de tierra alta
h ELVT 18, variedades experimentales elite blancos y amarillos
i ELVT 19, variedades experimentales elite opacos
j ELVT 20, variedades experimentales de clima templado

Las variedades experimentales incluídas en estos ensayos son formados usando semilla remanente de las 10 mejores familias seleccionadas en cada localidad de prueba de los ensayos IPTT. Las variedades son formadas por medio de cruzas posibles entre las líneas seleccionadas.

Datos preliminares de los ensayos de variedades experimentales correspondientes a 1978 fueron publicados por CIMMYT y distribuídos en noviembre de 1978. Un total de 178 nuevas variedades fueron probadas. De estas 28 variedades experimentales fueron desarrolladas en base a selecciones efectuadas en Centro América.

Las variedades experimentales superiores están a disposición de los programas nacionales para ser incrementados y evaluados al nivel de ensayos en campo de agricultores.

Ensayo uniforme de rendimiento.

De común acuerdo, los países de Centro América y el Caribe verifican el comportamiento de variedades comerciales existentes en el área, mediante la siembra del ensayo uniforme del PCCMCA.

El experimento incluye 36 variedades e híbridos comerciales producidas por entidades nacionales y casas productoras de semilla. Los resultados de estos ensayos se encuentran en el apéndice A.

Resultados de trece localidades fueron recuperados y evaluados.

Investigación en campo de agricultores.

El año de 1978 fué mucho más activo que en los años anteriores en el desarrollo de investigación en el campo de los agricultores y en el aspecto de transferencia de tecnología. El objetivo de estos programas tienden a resolver los problemas reales que el agricultor encuentra en la producción de maíz a nivel comercial. Este sistema de investigación está permitiendo identificar las variedades que tengan un comportamiento superior y al mismo tiempo desarrollar la tecnología de producción, mediante el uso de niveles apropiados de insumos (fertilizantes, insecticidas, herbicidas, etc.) que permitan al agricultor elevar sus rendimientos de maíz e incrementar sus ingresos económicos. Alrededor de 1100 experimentos en campo de agricultores fueron sembrados en la región en el curso de 1978.

Seminarios y reuniones.

Del 10 al 14 de julio de 1978 se realizó la XXIV Reunión del PCCMCA en la ciudad de San Salvador, República de El Salvador. Los investigadores, directores y técnicos Centroamericanos y de el Caribe revisaron los resultados del año de 1977 y programaron las actividades a desarrollarse en forma cooperativa en el año de 1978.

Del 28 de agosto al 2 de septiembre, ocho directores de programas de maíz y dos técnicos visitaron CIMMYT, por espacio de tres días. Visitaron el programa de maíz de CIMMYT en la estación experimental de Poza Rica y el programa de entrenamiento en producción de maíz en la misma zona.

Del 30 de agosto al 2 de septiembre el Programa Regional de Maíz de CIMMYT y el gobierno de Honduras organizaron conjuntamente una visita al programa de maíz y frijol (PROMYF,

PROMYFSA) en Danlí, (Honduras). Ocho directores y 4 técnicos de Centro América y el Caribe estuvieron presentes. El objetivo de esta visita fué el de enseñar el progreso realizado por PROMYF en su programa de producción de maíz y frijol. Este programa calificado como uno de los más exitosos en la presente década, es un ejemplo de los cambios dramáticos que en producción de granos básicos se puede obtener en un programa bién organizado. Las discusiones e intercambio de opiniones se efectuaron en los campos de agricultores donde experimentos de maíz habían sido sembrados. Agricultores de la zona participaron en el intercambio de opiniones.

En el curso del mes de octubre, dos técnicos en mejoramiento y producción de maíz de Panamá y Honduras respectivamente visitaron Costa Rica. Esta visita se efectuó en compañía de los coordinadores regionales con el objeto de observar el programa de investigación en campo de agricultores desarrollado por el Ministerio de Agricultura de Costa Rica en la zona de San Isidro El General.

Desarrollo de resistencia a enfermedades.

El programa de selección para obtener resistencia al achaparramiento desarrollado por CIMMYT en colaboración con los países de Nicaragua y El Salvador, continúa sus actividades. En 1978 se concluyó el tercer ciclo de selección. Progresos notables se han observado en este programa. Familias seleccionadas de las mejores poblaciones ya están siendo usadas experimentalmente por El Salvador.

Estudios económicos.

Un economista de CIMMYT ha sido asignado a la región para colaborar en el desarrollo de programas de investigación y producción.

Entrenamiento.

En el curso de 1978 los coordinadores de CIMMYT entrevistaron candidatos para entrenamiento en servicio en CIMMYT. 8 candidatos fueron aceptados para reunir entrenamiento de 6 meses de duración en CIMMYT (México).

Cursos de entrenamiento a nivel nacional.

A petición de los programas nacionales, CIMMYT desarrolla cursos de entrenamiento en producción en cooperación con los organismos o entidades nacionales. Estos cursos tienen una duración de 7 a 10 días. El objetivo de estos cursos, es el de demostrar en forma práctica lo siguiente:

1) Elección de terrenos de agricultores para la siembra de ensayos.

2) Definir el orden de prioridades de los factores que limitan la producción en un área seleccionada por el gobierno para implementar un programa de producción.

3) Desarrollar la tecnología de campo para la siembra de ensayos en campo de agricultores.

4) Demostrar la importancia de la toma de datos agronómicos.

5) Procesar datos agronómicos y económicos para desarrollar alternativas tecnológicas de producción.

La mayor parte del curso (70%) se efectúa en forma práctica en el campo. En el curso de 1978 se impartieron dos cursos uno en Costa Rica con sesenta participantes, el otro en Haito con cuarenta y cinco participantes.

Apéndice A.

ENSAYO UNIFORME DE MAIZ
PCCMCA 1978

Cuadro de entradas, variedades, orígen y página.

Cuadro	Localidad	País
14	Promedios de localidades	Guatemala
1		
1	La Máquina	Guatemala
2	Cuyuta	Guatemala
3	Guayapa	El Salvador
4	Santa Cruz Porrillo	El Salvador
5	San Andrés	El Salvador
6	Chinandega	Nicaragua
7	Santa Rosa	Nicaragua
8	Alajuela	Costa Rica
9	Tocumén	Panamá
10	Rio Hato	Panamá
11	Guararé	Panamá
12	Jalisco	México
13	Nextipac	México

Localidad: La Máquina, Guatemala.

Altura Sn/m 40 mts.

Colaborador: Roberto Bolaños, ICTA.

pp 950 mm.

Fertilización 70-40-0

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	ROOT LODG	%EAR ROT	D.M.	STUNT	PUCC POLY	HUSK COVER	PLANTS HARV	EAR ASPCT	MOI P.
30 EXP. 7623	6412	123	56	260	151	15.2	5.7	1.3	1.9	2.0	1.8	42.3	2.0	21
27 B - 666	6359	122	55	268	150	34.6	3.7	0.6	1.2	2.0	1.3	40.8	1.0	22
28 B - 670	6146	118	56	264	149	20.6	9.2	3.5	0.0	2.0	1.0	41.5	2.0	23
32 X 6816	5915	114	54	255	136	27.9	10.2	1.8	3.6	2.0	1.8	42.3	2.5	22
31 X 6819	5685	109	55	255	136	31.8	4.5	4.1	0.6	2.0	1.8	42.8	1.8	22
15 CENTA ME - 6	5515	106	54	256	134	29.9	10.0	3.2	0.6	2.0	1.3	40.9	2.0	23
14 CENTA ME - 4	5462	105	52	240	136	34.5	4.1	4.3	0.6	2.0	1.3	40.0	1.8	22
29 EXP. 7801	5424	104	55	250	141	7.7	16.0	4.2	0.6	2.0	1.8	42.0	2.8	21
26 T - 27	5340	102	57	249	143	20.8	4.7	0.5	1.7	2.0	1.3	45.0	2.5	22
12 H - 3	5240	100	51	250	140	26.1	6.7	1.8	0.6	2.0	1.0	42.3	1.8	20
34 11102	5142	99	55	241	139	31.9	19.5	1.8	2.4	2.0	1.3	41.5	3.3	21
33 68065	5139	99	56	229	131	16.8	4.5	4.8	2.4	2.0	1.5	41.8	2.3	23
4 HA - 32	5103	98	53	239	130	29.1	6.9	1.3	4.2	2.0	1.0	41.5	1.8	22
24 TC - 49	5097	98	56	228	125	30.3	12.8	3.1	3.1	2.0	1.5	40.5	2.5	21
5 LA MAQUINA 7422	4956	95	56	238	130	10.7	18.6	4.2	0.0	2.0	1.5	42.0	2.8	22
20 H - 57	4907	94	58	220	119	14.7	5.2	3.6	1.2	2.0	1.0	42.0	2.3	21
25 TC - 47	4867	92	55	211	115	15.3	9.6	1.2	2.4	2.0	1.3	42.5	2.3	21
11 H - 101	4855	93	55	260	144	44.6	9.3	4.3	1.2	2.0	1.3	42.0	2.3	21
17 TOCUMEN UN-P-1	4829	93	56	238	126	15.5	10.1	1.8	3.9	2.0	1.5	42.5	2.5	21
8 TICO V - 1	4787	92	54	230	123	33.3	11.0	7.2	1.8	2.0	1.5	40.8	2.8	21
18 TOCUMEN UN-P-2	4781	92	56	240	140	25.4	6.1	2.4	3.0	2.0	1.5	42.3	2.5	21
13 CENTA ME - 7	4768	91	52	226	125	23.9	7.3	6.4	1.8	2.0	1.0	43.0	2.3	21
10 TICO H - 5	4681	90	58	250	148	17.3	6.9	5.6	1.8	2.0	1.5	40.5	2.0	21
23 SERENA AMAR NO. 3	4635	89	56	230	135	22.2	5.5	4.2	3.2	2.0	1.5	40.3	2.3	21
1 MB - 11	4623	89	52	226	128	23.1	11.5	2.3	3.5	2.0	1.0	42.0	2.0	21
6 HA - 22	4619	89	54	225	125	16.7	12.3	4.3	1.2	2.0	1.0	40.8	2.0	21
21 HONDURENO P. B.	4583	88	56	230	126	20.4	14.3	6.3	1.9	2.0	1.5	41.5	2.5	21
16 TOCUMEN 7428	4563	87	54	229	129	19.5	13.3	4.0	1.9	2.0	1.8	41.3	2.8	21
19 H - 51	4521	87	52	238	130	24.1	16.3	10.6	2.4	2.0	1.5	42.5	3.0	21
9 TICO H - 4	4406	84	57	236	133	31.8	38.9	5.5	2.9	2.0	1.8	41.3	3.0	21
22 GUAYMAS VA - 501	4205	81	56	233	125	32.5	13.2	9.1	3.8	2.0	1.0	38.8	3.0	21
3 COMPUESTO 2	4119	79	54	216	115	16.6	14.4	4.8	4.2	2.0	1.8	42.5	3.0	21
2 MB - 31	4105	79	56	223	129	13.2	9.0	4.6	6.1	2.0	2.3	38.3	3.0	21
7 TICO V - 2	4025	77	54	236	126	25.4	8.7	6.9	3.5	2.0	1.5	42.5	3.0	21
MEANS	4994	96	54	238	132	23.5	9.8	3.9	2.2	2.0	1.4	41.6	2.4	
MAXIMUM	6412	123	58	268	151	44.6	19.5	10.6	6.1	2.0	2.3	45.0	3.3	
MINIMUM	4025	77	50	211	115	7.7	3.7	0.5	0.0	2.0	1.0	38.3	1.0	
CHECKS (TESTIGOS):														
35 H - 5	5188	-	55	258	140	28.0	5.2	2.7	3.0	2.0	1.0	40.3	2.3	21
36 T - 80	4208	-	55	269	141	46.5	17.2	7.6	4.2	2.0	2.3	38.5	2.5	21
CHECK MEANS	4698	-	55	263	140	38.3	11.2	5.1	3.6	2.0	1.6	39.4	2.4	21
LSD (5%)	884.2													
C.V.	12.6													

CUADRO No. 1-A

ENSAYO UNIFORME DE RENDIMIENTO DE MAIZ PCCMCA 1978

Datos Agronómicos Promedios y Parámetros de Estabilidad de Rendimiento Basados en Resultados de Trece Localidades

No. de Entrada	Variedad	Parámetros de Estabilidad de Rendimiento Kg/Ha	b*	Sy.x² **	Porciento sobre testigo***	Días a flor	Altura planta cms.	Acam. % Tallo	
27	B-66	6068	1.219	.188	123	59	275	5.9	
15	CENTA HE-6	5920	1.318	.131	120	58	263	6.9	
28	B-670	5800	1.268	.183	118	61	270	4.3	
30	Exp. 7623	5614	1.076	.184	114	60	269	5.6	
32	X 6816	5373	1.011	.165	109	58	252	6.2	
14	CENTA HE-4	5330	1.150	.078	108	57	260	4.8	
31	X 6819	5335	0.756	.120	108	58	252	6.8	
26	T - 27	5256	1.099	.144	106	60	270	5.1	
12	H-3	5088	0.906	.008	103	56	256	3.0	
13	CENTA HE-7	5058	0.842	.086	102	56	243	4.4	
29	Exp. 7801	5041	1.048	.181	102	59	254	2.8	
18	Tocumen UNP-2	4997	0.978	.098	101	59	251	4.3	
35	H-5 (Testigo)	4931	1.348	.147	100	59	266	5.7	
19	HS-1	4907	1.000	.089	99	57	243	4.0	
1	HB-11	4866	1.023	.116	99	57	242	3.2	
24	TC-40	4882	0.963	.102	99	60	259	4.2	
25	TC-47	4871	1.010	.160	99	59	235	2.6	
5	La Máquina 7422	4863	1.060	.111	97	60	253	4.1	
4	HA-32	4770	0.819	.164	97	57	239	6.1	
17	Tocumen UN-F-1	4763	1.029	.061	97	58	252	3.6	
11	H-101	4739	1.112	.251	96	59	259	16.4	
33	68065	4696	0.698	.090	95	59	243	3.3	
9	Tico H-4	4623	1.237	.138	94	60	259	8.0	
20	H-57	4617	0.758	.091	94	56	229	2.2	
10	Tico H-5	4580	1.245	.135	93	62	270	3.2	
16	Tocumen 7428	4529	0.856	.136	92	58	242	3.8	
21	Hondureño P.B.	4521	0.870	.101	92	59	231	2.1	
2	HB-31	4478	0.827	.198	91	60	231	3.4	
8	Tico V-1	4438	0.996	.086	90	59	249	5.5	
23	Serena Amar. No. 1	4434	1.020	.111	90	60	254	6.3	
22	Guaymas VA - 501	4391	1.043	.081	89	58	251	4.4	
3	Compuesto 2	4343	0.991	.098	88	58	220	2.1	
6	HA-22	4308	0.800	.070	87	58	239	4.7	
34	11102	4284	0.866	.156	87	59	251	5.9	
36	T-30 (Testigo)	4261	0.818	.160	86	58	264	10.9	
7	Tico V-2	4089	0.955	.062	83	58	244	6.1	

* Coeficiente de regresión.
** Cuadrado medio del desvío desde la regresión.
*** Porciento de rendimiento sobre mejor testigo.

Localidad: Cuyuta, Guatemala.

Altura Sn/m 70 mts.

Colaborador: ICTA

pp 1066 mm.

Fertilización 100-40-0

RY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	D.M.	PUCC POLY	HELM MAYD	HUSK COVER	VIRUS	PLANTS MARY	MOIST P.C.
B - 666	6350	121	53	303	179	3.1	6.7	10.1	3.7	1.3	1.0	1.3	0.2	41.0	25.8
CENTA HE - 6	6119	117	57	300	173	2.0	3.0	10.0	7.3	1.5	1.0	1.0	0.7	40.5	24.8
HB - 11	6052	115	50	283	163	2.9	6.7	9.9	7.0	1.3	1.0	1.3	0.7	42.5	25.2
EXP. 7623	5900	110	54	310	185	6.0	1.4	11.1	7.1	1.3	1.0	1.5	0.7	38.3	25.3
T - 27	5790	110	55	308	184	3.4	4.7	9.5	3.5	1.8	1.0	1.3	1.3	42.5	25.0
H - 3	5628	107	50	288	163	3.0	10.5	10.2	7.2	1.8	1.3	1.3	1.3	41.5	23.9
H - 101	5623	107	54	303	183	6.5	8.9	4.4	4.3	1.3	1.0	1.0	0.0	38.8	23.8
HA - 32	5601	107	52	273	153	1.2	1.2	14.5	8.3	1.8	1.0	1.5	0.2	42.3	24.1
B - 670	5411	103	56	305	188	3.9	0.0	12.0	7.1	1.0	1.0	1.0	1.5	41.3	25.4
CENTA HE - 7	5354	102	50	278	158	1.7	2.3	15.5	8.9	1.8	1.0	1.3	2.3	42.8	25.0
H - 51	5312	101	51	268	158	1.2	0.6	13.5	14.1	2.0	1.0	1.3	1.3	42.5	24.5
HB - 31	5303	101	55	268	160	0.6	0.0	11.5	7.3	1.5	1.0	1.0	1.5	41.0	25.0
CENTA HE - 4	5280	100	52	293	163	6.6	6.0	17.2	9.9	1.0	1.0	1.8	0.7	40.5	25.0
H - 57	5271	100	50	258	146	0.6	0.0	5.0	6.4	2.0	1.3	1.0	0.0	42.3	24.0
X 6819	5223	99	53	290	165	4.8	0.0	14.0	12.4	1.5	1.0	1.0	0.7	42.5	24.7
68065	5041	96	55	293	158	1.8	1.3	7.1	6.5	2.0	1.3	1.0	1.5	42.3	25.2
TC - 49	4939	94	55	300	175	5.0	4.1	11.4	4.4	2.5	1.0	1.3	1.5	41.3	25.6
X 6816	4906	93	53	298	183	6.9	2.6	16.3	15.0	1.8	1.3	1.5	0.7	40.5	25.5
HA - 22	4843	92	52	275	159	3.1	0.6	11.6	10.4	2.0	1.0	1.3	2.0	40.8	23.5
TC - 47	4805	91	55	265	153	0.6	4.0	13.7	6.4	2.0	1.0	1.5	0.5	43.3	25.8
EXP. 7801	4788	91	54	283	163	0.6	0.0	22.7	10.3	1.5	1.0	2.3	1.3	41.5	24.3
LA MAQUINA 7422	4732	90	55	285	160	4.9	0.6	33.2	14.1	2.0	1.0	2.8	1.3	41.3	25.5
TICO V - 1	4715	90	54	276	158	2.5	2.6	25.5	10.2	1.8	1.0	1.8	1.3	41.5	25.6
TOCUMEN UN-P-2	4571	87	54	283	170	3.9	4.5	16.9	12.6	1.5	1.0	2.3	1.5	40.0	24.4
TOCUMEN UN-P-1	4555	87	53	278	165	3.0	2.3	14.0	10.2	1.3	1.0	1.3	1.0	41.8	24.6
11107	4521	86	55	285	165	3.0	17.8	22.8	11.3	1.3	1.0	2.0	1.0	42.5	25.3
TOCUMEN 7428	4458	85	52	278	165	1.8	1.8	18.1	11.4	2.3	1.5	2.3	1.0	41.8	24.4
TICO H - 4	4370	83	56	308	173	3.7	19.5	24.8	8.8	1.3	1.0	2.5	2.8	40.5	25.3
HONDURENO P. B.	4346	83	54	268	150	0.6	1.2	22.1	8.9	1.5	1.0	1.8	2.5	42.3	25.3
TICO H - 5	4326	82	56	310	193	2.0	1.3	30.7	7.0	1.5	1.0	3.0	1.8	39.3	26.1
GUAYMAS VA - 501	4227	80	53	280	163	3.1	13.9	22.4	12.0	1.8	1.0	1.5	1.5	40.8	25.2
TICO V - 2	4090	78	53	265	150	4.3	1.8	13.6	15.1	1.8	1.0	1.3	0.5	41.3	23.7
SERENA AMAR NO. 1	4090	78	56	290	160	5.6	16.7	22.9	17.2	1.5	1.0	2.0	1.3	40.3	25.1
COMPUESTO 2	3833	73	53	245	139	2.9	1.8	29.0	19.5	1.3	1.3	2.3	1.0	42.8	25.1
MEANS	5008	95	53	284	165	3.1	4.4	16.1	9.6	1.6	1.1	1.6	1.1	41.4	
MAXIMUM	6350	121	56	310	193	6.9	19.5	33.2	19.5	2.5	1.5	3.0	2.8	43.3	
MINIMUM	3833	73	50	245	139	0.6	0.0	4.4	3.5	1.0	1.0	1.0	0.0	38.3	
CHECKS (TESTIGOS):															
H - 5	5229	-	53	312	188	3.1	13.4	14.7	10.4	1.0	1.0	1.8	0.7	40.0	25.3
T - 80	4488	-	53	298	180	9.7	9.4	18.2	10.5	1.5	1.3	2.3	1.0	38.8	24.1
CHECK MEANS	4858	-	53	305	184	6.6	11.4	16.4	10.4	1.3	1.1	2.0	0.9	39.4	24.7
(80(5%)	489.7														

Ensayo Uniforme de Rendimiento de Maíz. PCCMCA 1978.

Localidad: Guayapa, El Salvador. Altura Sn/m 15 mts.

Colaborador: Semillas, S. A.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%REST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	PUCC POLY	HELM MAYD	VIRUS	PLANTS HARV	MOIST P.C.
15 CENTA HE - 6	6595	124	51	321	141	0.7	7.4	14.9	1.3	1.0	1.5	34.5	12.0
31 X 6819	5758	108	52	311	142	8.0	9.8	13.6	1.5	1.3	1.3	34.8	11.8
14 CENTA HE - 4	5621	106	49	325	157	2.7	4.1	22.8	1.8	1.3	1.5	35.8	12.2
28 B - 679	5557	105	54	327	160	4.5	8.6	32.0	1.5	1.5	2.0	35.0	12.0
19 H - 51	5493	103	48	293	129	0.7	5.5	12.9	1.8	1.5	1.8	36.5	11.7
32 X 6816	5468	103	51	273	155	4.4	9.4	11.0	1.8	1.5	1.8	35.0	12.0
27 B - 666	5412	102	51	323	162	3.5	17.4	21.6	1.5	1.3	1.8	36.0	11.7
11 H - 101	5369	101	52	325	148	21.2	20.4	18.3	1.8	1.0	1.0	34.0	11.8
12 H - 3	5315	100	50	325	150	0.7	9.2	11.5	1.5	1.3	0.7	35.3	12.0
4 HA - 32	5218	98	51	291	142	0.7	5.2	19.6	1.5	1.3	1.8	34.5	11.7
18 TOCUMEN UN-P-2	5201	98	53	289	140	2.3	5.9	13.7	1.5	1.5	1.8	34.5	11.9
13 CENTA HE - 7	5161	97	50	311	150	1.5	10.1	17.6	1.8	1.3	1.8	34.9	12.0
30 EXP. 7623	4963	93	54	331	158	4.3	5.7	38.8	2.0	1.5	2.3	34.8	11.6
26 T - 27	4956	93	53	332	167	0.0	10.8	23.1	1.5	1.5	1.3	35.3	11.8
1 HP - 11	4903	92	50	290	133	1.4	11.1	16.1	1.8	1.0	1.8	36.0	11.9
34 11102	4801	90	53	312	153	4.2	11.6	21.5	1.8	1.3	1.3	36.0	11.5
23 SERENA AMAR NO. 1	4755	89	54	302	155	0.8	2.2	30.1	2.0	1.3	2.0	35.3	11.8
33 6P065	4697	88	52	300	139	2.2	2.1	21.4	2.3	1.5	1.8	34.5	11.7
24 TC - 49	4641	87	53	332	157	2.1	5.7	39.1	2.3	1.8	1.8	35.5	11.6
20 H - 57	4629	87	48	269	112	0.0	0.0	5.3	1.8	1.3	1.0	35.5	11.8
22 GUAYMAS VA - 501	4625	87	51	316	146	0.7	6.3	19.9	1.8	1.5	2.3	35.3	11.7
17 TOCUMEN UN-P-1	4590	86	51	307	145	1.4	5.7	15.9	2.0	1.5	1.8	34.3	12.1
2 HP - 31	4559	86	52	271	136	0.0	0.0	34.8	1.8	1.3	1.5	34.8	11.7
8 TICO V - 1	4503	85	53	297	140	0.0	7.2	26.3	2.0	1.8	1.8	35.8	11.7
6 HA - 22	4484	84	52	311	151	1.5	2.2	32.9	2.0	1.8	2.5	35.0	11.9
5 LA MAQUINA 7422	4470	84	53	312	148	1.4	3.5	27.7	1.8	1.5	1.8	36.0	11.8
9 TICO H - 4	4331	81	53	313	154	11.5	9.4	36.4	1.8	1.5	2.8	34.5	11.9
21 HONDURENO P. B.	4294	81	53	266	127	0.7	2.2	38.1	1.8	1.5	2.3	34.3	11.8
16 TOCUMEN 7428	4146	78	52	310	136	1.5	3.7	27.3	1.8	1.5	2.0	34.8	11.7
29 EXP. 7801	4120	77	53	317	149	0.0	0.0	52.5	2.0	1.5	2.5	35.0	11.7
10 TICO H - 5	4034	76	55	331	174	1.4	6.9	25.1	1.8	1.5	2.8	35.8	11.8
3 COMPUESTO 2	3971	75	52	267	124	0.7	2.1	32.9	2.0	1.8	2.3	35.5	11.9
7 TICO V - 2	3898	73	52	319	142	0.7	5.0	15.4	2.0	1.8	2.8	34.8	11.8
25 TC - 47	3895	73	53	290	133	0.8	2.9	38.6	1.8	2.0	2.8	34.0	11.5
MEANS	4836	91	51	306	145	2.6	6.4	24.4	1.8	1.4	1.9	35.0	11.8
MAXIMUM	6595	124	55	332	174	21.2	20.4	52.5	2.3	2.0	2.8	36.5	12.2
MINIMUM	3895	73	48	266	112	0.0	0.0	5.3	1.3	1.0	0.7	34.0	11.5
CHECKS (TESTIGOS):													
36 T-80	5284	-	51	312	158	20.4	17.6	9.5	1.5	1.3	1.3	35.3	11.6
35 H-5	4929	-	52	331	161	12.4	13.7	22.5	1.8	1.3	1.8	34.3	11.8
CHECK MEANS	5106	-	51	321	159	16.4	15.7	16.0	1.6	1.3	1.5	34.8	11.7
LSD(5%)	749.5												
C.V.	10.9												

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK
26 T - 27	5034	135	53
32 X 6816	4922	132	52
27 B - 666	4696	126	52
15 CENTA HE - 6	4696	126	50
31 X 6819	4623	124	51
30 EXP. 7623	4401	118	54
13 CENTA HE - 7	4284	115	50
33 68065	4165	112	53
12 H - 3	4085	110	50
20 H - 57	4057	109	50
14 CENTA HE - 4	4026	108	51
11 H - 101	3986	107	53
1 HB - 11	3979	107	50
28 B - 670	3854	103	55
5 LA MAQUINA 7422	3736	100	54
4 HA - 32	3700	99	51
18 TOCUMEN UN-P-2	3691	99	52
19 H - 51	3559	96	50
17 TOCUMEN UN-P-1	3492	94	51
9 TICO H - 4	3469	93	54
2 HB - 31	3445	92	53
22 GUAYMAS VA - 501	3385	91	50
24 TC - 49	3338	90	55
7 TICO V - 2	3213	86	51
25 TC - 47	3181	85	52
34 11102	3107	83	54
6 HA - 22	3093	83	53
16 TOCUMEN 7428	3034	81	50
8 TICO V - 1	3032	81	53
3 COMPUESTO 2	3003	80	52
21 HONDURENO P. B.	2970	80	54
29 EXP. 7801	2944	79	53
23 SERENA AMAR NO. 1	2880	77	54
10 TICO H - 5	2730	73	55
MEANS	3700	99	52
MAXIMUM	5034	135	55
MINIMUM	2730	73	50
CHECKS (TESTIGOS):			
35 H - 5	3706	-	53
36 T - 80	3220	-	51
CHECK MEANS	3463	-	52
LSD (5%)	824.1		
C.V.	15.8		

Cabrera, Sosa. CENTA. pp (20 años) 1 669 mm.

Fertilización 160-80-0

PLNT HT	EAR HT	%EAR ROT	STUNT	PUCC POLY	HELM MAYD	HUSK COVER	PLANTS HARV	MOIST P.C.
264	145	3.4	10.4	1.0	1.5	1.8	43.5	19.8
253	141	3.6	15.9	1.0	1.3	1.3	41.3	21.5
259	145	0.0	14.2	1.0	2.3	1.0	41.0	23.8
259	144	6.6	18.9	1.0	1.0	1.3	40.5	21.7
253	138	7.1	15.3	1.0	1.8	2.3	42.8	22.1
258	146	5.8	35.0	1.0	2.0	1.0	42.0	21.2
234	132	4.5	27.6	1.0	1.3	1.5	41.0	21.1
240	132	4.1	20.2	1.5	1.8	1.5	41.0	21.0
240	132	5.5	19.8	1.0	1.5	1.3	40.3	17.1
215	109	5.0	16.4	1.0	2.0	1.0	40.3	18.6
256	144	3.9	37.1	1.0	1.8	1.3	40.5	22.0
248	140	6.2	11.1	1.0	1.8	1.0	38.0	17.7
231	124	7.8	32.1	1.0	1.5	1.5	40.0	17.9
260	155	1.3	29.2	1.0	2.3	1.0	39.0	21.1
242	127	5.5	22.2	1.0	1.3	2.0	41.5	25.5
229	122	7.2	18.6	1.0	2.3	1.5	38.5	19.0
250	140	1.2	23.3	1.0	2.0	2.0	42.3	25.1
230	113	6.2	22.5	1.0	1.5	1.3	37.8	23.1
243	131	3.0	35.8	1.3	2.0	1.5	40.5	20.9
243	134	5.9	39.6	1.0	1.5	1.0	40.5	22.1
223	127	5.0	29.9	1.3	1.8	1.5	41.5	21.7
245	167	6.3	31.4	1.3	1.8	1.8	43.3	18.1
235	139	7.7	35.8	1.3	1.5	1.5	41.5	20.4
233	139	5.3	38.1	1.0	1.5	1.8	40.8	17.5
215	112	6.1	33.1	1.5	2.0	2.3	40.0	18.9
253	138	10.5	29.2	1.0	2.0	2.3	36.0	19.1
220	122	5.3	37.0	1.3	2.3	1.5	40.8	20.5
230	115	7.3	55.7	1.0	1.3	2.0	40.5	19.5
224	119	10.0	34.2	1.0	1.5	2.0	38.3	18.5
201	97	7.3	46.1	1.0	2.3	1.5	39.0	19.1
221	117	7.8	39.5	1.3	1.8	1.3	41.0	22.4
242	125	11.9	43.1	1.0	1.5	2.3	40.3	19.2
236	128	1.9	33.1	1.0	2.0	1.0	39.5	20.0
256	146	7.2	39.0	1.0	1.8	1.3	35.3	25.6
239	131	5.5	29.1	1.1	1.7	1.5	40.2	
264	167	11.9	55.7	1.5	2.3	2.3	43.5	
201	97	0.0	10.4	1.0	1.0	1.0	35.3	
260	149	2.1	19.0	1.0	2.0	1.3	39.3	21.7
255	142	5.9	25.3	1.0	1.0	1.3	31.3	18.0
257	145	4.0	22.2	1.0	2.5	1.3	35.5	19.8

Colaborador: CENTA

pp (11 años) 1 693 mm.

pp 1978 1 409 mm.

Fertilización 160-80-0

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	PUCC POLY	HUSK COVER	HELM	VIRUS	PLANTS HARV	MOIST P.C.
31 X 6819	3753	122	57	242	131	4.0	22.0	11.1	1.5	2.5	1.3	1.3	33.3	21.8
4 HA - 32	3746	122	57	220	123	1.9	15.1	9.4	1.8	1.8	1.8	1.5	36.5	18.9
27 B - 666	3653	119	58	256	143	4.2	19.4	12.8	1.8	1.3	1.3	1.5	39.8	21.8
12 H - 3	3647	119	56	238	133	2.0	8.4	5.9	2.0	1.0	1.3	1.3	34.3	16.7
14 CENTA HE - 4	3574	116	57	250	136	9.0	15.4	4.4	2.0	1.5	1.0	1.0	39.3	18.1
11 H - 101	3549	116	59	256	155	10.5	41.7	19.5	1.3	1.8	1.0	1.3	33.5	17.4
24 TC - 49	3516	115	60	244	132	1.3	18.5	18.3	1.8	1.8	1.3	1.3	37.0	20.1
15 CENTA HE - 6	3388	110	58	243	139	6.0	27.2	5.7	2.5	1.3	1.3	1.3	30.3	18.8
20 H - 57	3363	110	55	219	113	5.1	3.2	12.2	2.0	1.3	1.0	1.0	35.8	18.0
28 B - 670	3360	109	61	257	147	5.2	12.7	8.9	2.0	1.0	1.3	1.5	37.8	20.4
13 CENTA HE - 7	3302	109	56	228	124	2.2	13.9	6.4	2.0	1.3	1.3	1.3	33.0	21.3
32 X 6816	3292	107	58	237	139	8.9	15.3	10.3	1.8	1.3	1.0	1.3	37.8	20.4
25 TC - 47	3223	105	58	214	110	4.7	9.6	11.2	1.5	2.5	1.3	1.8	32.0	18.6
19 H - 51	3182	104	57	220	130	6.9	12.6	14.9	2.5	1.8	1.8	1.3	31.3	19.7
17 TOCUMEN UN-P-1	3079	100	58	233	129	3.5	8.7	6.5	2.3	2.0	1.3	1.8	36.0	20.2
30 EXP. 7623	3078	100	60	247	134	5.1	14.0	11.0	2.3	1.3	1.0	1.0	35.0	19.7
26 T - 27	3035	99	59	248	145	1.7	30.8	12.8	2.0	1.8	1.0	1.3	32.8	20.0
6 HA - 22	3011	98	58	217	123	3.9	21.1	10.4	2.0	1.3	1.3	1.3	37.5	17.5
33 68065	2987	97	58	230	113	1.2	7.3	8.9	3.4	2.0	2.0	1.3	38.3	20.4
1 HB - 11	2940	96	57	228	125	9.9	21.2	8.1	1.8	1.5	1.0	1.8	34.5	20.2
18 TOCUMEN UN-P-2	2880	94	59	236	132	5.8	18.4	15.6	2.3	2.5	1.3	1.3	38.5	21.5
5 LA MAQUINA 7622	2766	90	60	236	130	2.7	11.4	19.5	2.3	2.3	1.8	1.8	32.5	22.6
9 TICO H - 4	2740	89	59	237	139	12.8	11.2	9.6	2.5	1.0	1.3	1.0	34.0	22.9
22 GUAYMAS VA - 501	2635	86	58	236	131	7.3	22.1	16.2	2.3	2.0	1.5	2.0	35.5	16.8
3 COMPUESTO 2	2538	83	58	212	106	1.9	6.5	26.9	2.5	1.8	1.5	1.3	39.3	17.2
29 EXP. 7801	2476	81	59	230	123	6.0	4.0	27.9	2.5	2.0	1.8	1.0	35.3	16.0
10 TICO H - 5	2460	80	60	244	145	6.7	17.6	15.3	1.8	1.3	1.5	1.5	36.3	23.0
8 TICO V - 1	2415	79	59	221	114	9.3	16.6	22.0	2.0	2.0	1.3	2.0	36.0	19.5
34 11102	2394	78	58	239	134	3.0	29.6	25.0	2.0	1.5	1.3	1.3	26.5	17.6
21 HONDURENO P. B.	2355	77	59	216	116	0.0	5.4	26.2	2.5	2.0	1.8	1.3	34.5	22.3
2 HB - 31	2317	75	60	211	111	7.8	2.4	12.9	2.5	1.8	1.5	1.8	29.5	19.4
7 TICO V - 2	2268	74	57	222	114	5.5	30.5	10.6	2.0	2.0	1.0	1.5	26.8	17.9
23 SERENA AMAR NO. 1	2157	70	60	233	129	10.9	21.0	11.5	2.3	1.0	1.0	1.3	32.5	21.8
16 TOCUMEN 7428	2119	69	58	217	113	4.4	10.5	14.3	2.8	2.3	1.3	1.0	28.5	19.3
MEANS	2976	97	58	232	127	5.2	16.0	13.3	2.1	1.7	1.3	1.3	34.4	
MAXIMUM	3753	122	61	257	155	12.8	41.7	27.9	3.0	2.5	2.0	2.0	39.8	
MINIMUM	2119	69	55	211	106	0.0	2.4	4.4	1.3	1.0	1.0	1.0	26.5	
CHECKS (TESTIGOS):														
35 H - 5	3055	-	59	241	137	2.7	23.2	12.2	1.8	1.3	1.8	1.8	36.3	21.1
36 T - 80	2467	-	58	244	137	5.7	34.5	13.0	1.5	1.5	1.0	1.3	25.8	19.2
CHECK MEANS	2761	-	58	242	137	4.2	28.8	12.6	1.6	1.4	1.4	1.5	31.0	19.7
LSD (5%)	538.6													
C.V.	12.8													

Chinandega, Nicaragua.

Altura Sn/m 90 mts.

Colaborador: Pedro Comalat Pioneer. Co.

pp (12 años) 2 032 mm.

Fertilización 220-90-30

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	VIRUS	PLANTS HARV	MOIST P.C.
27 B - 666	7593	121	59	313	148	1.3	5.5	11.7	2.0	40.5	26.0
15 CENTA HE - 6	7242	116	57	308	150	3.7	4.9	9.9	2.0	40.3	25.0
28 B - 670	7055	113	60	295	170	4.4	1.9	25.5	2.8	40.3	25.0
26 T - 27	6725	107	59	298	140	8.4	3.1	17.5	2.3	41.0	26.4
32 X 6816	6606	105	57	285	135	4.4	5.2	9.6	3.0	42.0	25.3
30 EXP. 7623	6282	100	59	303	150	6.8	3.1	18.6	2.3	40.0	26.6
16 TOCUMEN 7428	6012	96	57	275	130	4.6	1.2	19.5	2.5	42.8	25.9
14 CENTA HE - 4	5936	95	56	305	145	5.3	4.1	16.8	2.0	42.3	24.5
29 EXP. 7801	5933	95	58	295	140	2.3	0.0	15.8	2.8	43.3	25.9
31 X 6819	5916	94	57	273	128	7.1	4.1	15.2	2.8	42.8	23.3
18 TOCUMEN UN-P-2	5911	94	58	308	143	4.2	0.6	12.0	2.5	40.0	26.0
1 HB - 11	5891	94	56	275	125	1.1	5.8	16.9	2.8	42.5	24.6
11 H - 101	5882	94	58	308	155	28.9	11.0	16.1	2.8	43.0	23.4
12 H - 3	5715	91	54	298	145	8.3	0.6	12.7	2.8	39.3	22.8
13 CENTA HE - 7	5671	90	55	278	138	2.5	2.4	10.3	2.8	40.3	24.0
23 SERENA AMAR NO. 1	5670	90	59	293	145	6.0	5.7	12.5	2.0	37.5	25.8
24 TC - 49	5648	90	59	300	145	3.8	1.4	19.1	2.3	38.3	26.8
10 TICO H - 5	5613	90	60	320	163	4.4	3.1	19.5	2.5	40.3	26.9
4 HA - 32	5579	89	57	280	133	5.4	1.8	16.4	2.8	41.3	25.1
9 TICO H - 4	5570	89	59	298	148	5.3	2.4	11.8	2.3	38.0	26.8
21 HONDUREÑO P. B.	5517	88	59	258	130	2.3	1.1	20.1	2.0	43.5	26.5
22 GUAYMAS VA - 501	5439	87	57	275	135	8.2	10.0	19.5	2.8	39.9	25.1
5 LA MAQUINA 7422	5415	86	58	288	128	3.0	3.5	19.2	2.0	41.5	26.1
24 11102	5401	86	58	280	138	4.8	8.9	33.5	2.8	41.8	27.5
19 H - 51	5396	86	56	288	125	5.9	3.6	11.3	3.0	39.5	25.3
17 TOCUMEN UN-P-1	5341	85	57	293	140	5.0	2.5	13.9	2.3	40.3	24.9
20 H - 57	5301	85	55	268	118	0.0	0.0	7.3	3.8	42.3	23.8
2 HB - 31	5289	84	58	260	123	3.5	1.3	21.4	2.5	41.0	27.1
33 68065	5245	84	58	288	138	3.7	2.5	14.2	2.8	41.8	25.6
25 TC - 47	5200	83	58	270	130	3.6	0.6	27.5	3.0	41.8	25.6
6 HA - 22	5100	81	57	278	145	5.3	2.9	15.3	3.5	41.8	23.9
3 COMPUESTO 2	4983	79	58	245	115	0.6	0.0	26.3	2.8	42.5	26.2
8 TICO V - 1	4634	74	58	280	130	2.5	6.1	22.3	2.8	41.0	28.4
7 TICO V - 2	4471	71	56	275	128	8.0	3.5	19.0	3.8	43.0	23.8
MEANS	5740	92	57	286	138	5.1	3.4	17.0	2.6	41.1	
MAXIMUM	7593	121	60	320	170	28.9	11.0	33.5	3.8	43.5	
MINIMUM	4471	71	54	245	115	0.0	0.0	7.3	2.0	37.5	
CHECKS (TESTIGOS):											
35 H - 5	6234	-	58	295	148	8.4	21.2	21.2	2.5	41.8	25.3
36 T - 80	5323	-	57	308	153	12.1	10.9	16.2	2.8	41.3	24.4
CHECK MEANS	5778	-	57	301	150	10.2	16.1	18.7	2.6	41.5	24.9
LSD(5%)	933.0										
C.V.	11.2										

Colaborador: Ing. Laureano Pineda, INTA.

pp (10 años) 1103 mm.

Fertilización 96-40-12

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	ROOT LODG	%EAR ROT	STUNT	PLANTS HARV	MOIST P.C.
11 H - 181	7708	108	56	293	156	36.2	26.1	4.2	41.0	23.2
32 X 6816	7654	107	56	268	136	20.8	18.1	15.5	43.0	25.8
26 T - 27	7646	107	58	313	159	2.4	35.3	7.2	42.5	24.7
27 B - 666	7592	106	57	300	153	13.3	23.6	9.6	43.3	23.9
5 LA MAQUINA 7422	7064	99	57	280	145	6.3	25.0	8.2	43.0	24.5
31 X 6819	7063	99	57	250	134	2.5	20.1	10.1	42.0	24.8
14 CENTA HE - 4	6850	96	54	286	144	12.0	28.3	28.0	42.0	23.3
15 CENTA HE - 6	6620	93	57	271	141	13.6	19.1	10.9	41.3	20.3
28 B - 670	6549	92	62	299	148	5.9	29.5	10.9	41.0	25.2
19 H - 51	6480	91	54	248	126	36.2	34.1	20.2	41.8	22.7
1 NB - 11	6470	91	55	251	125	8.1	21.8	13.4	43.0	23.3
17 TOCUMEN UN-P-1	6462	90	56	298	150	7.0	18.7	13.5	42.8	25.0
4 HA - 32	6363	89	56	245	126	3.6	25.4	9.3	42.0	25.6
29 EXP. 7801	6313	88	58	250	134	3.6	44.7	13.9	41.8	24.4
3 COMPUESTO 2	6114	86	55	239	120	2.3	29.2	13.8	43.3	22.7
18 TOCUMEN UN-P-2	6077	85	58	251	131	11.6	24.3	11.5	43.3	25.1
30 EXP. 7823	6050	85	61	243	148	7.6	31.3	5.4	43.0	26.5
34 11102	5980	84	59	266	135	7.0	43.1	4.2	41.5	25.3
23 SERENA AMAR NO. 1	5906	83	60	271	141	13.8	27.0	15.5	40.5	26.9
2 NB - 31	5890	82	58	246	136	4.0	27.0	10.1	39.0	27.5
16 TOCUMEN 7428	5885	82	55	246	133	1.2	21.1	9.4	42.3	25.4
13 CENTA HE - 7	5860	82	56	246	130	4.9	27.3	11.7	42.5	23.3
25 TC - 47	5816	81	59	258	126	1.8	28.4	10.7	42.0	29.1
8 TICO V - 1	5813	81	58	298	143	8.9	21.8	8.8	42.5	24.6
7 TICO V - 2	5803	81	56	263	134	6.4	27.4	7.7	39.8	27.9
20 H - 57	5773	81	54	240	116	31.2	16.7	12.8	43.0	22.4
21 HONDUREÑO P. B.	5659	79	57	235	120	1.8	28.1	12.4	40.5	26.9
22 GUAYMAS VA - 501	5635	79	57	276	144	12.9	97.8	13.0	42.0	24.2
12 H - 3	5536	78	55	269	134	5.3	24.4	21.4	42.3	22.7
24 TC - 49	5369	75	60	293	156	8.3	34.3	14.0	42.3	26.2
10 TICO H - 5	5342	75	62	314	159	3.3	33.1	17.5	39.0	28.0
33 6R065	5263	74	56	249	128	32.1	16.4	8.4	41.3	24.7
9 TICO H - 4	5171	72	57	241	144	3.6	32.7	16.5	42.5	25.3
6 NB - 22	4991	70	56	243	124	11.6	27.8	30.8	42.8	23.1
MEANS	6197	87	57	267	137	10.3	29.0	12.7	41.9	
MAXIMUM	7708	108	62	314	159	36.2	97.8	30.8	43.3	
MINIMUM	4991	70	54	235	116	1.2	16.4	4.2	39.0	
CHECKS (TESTIGOS):										
35 H - 5	7096	-	57	289	143	26.5	25.1	6.5	42.5	23.1
36 T - 80	5091	-	56	294	146	20.2	32.1	10.2	38.8	26.0
CHECK MEANS	6093	-	56	291	144	23.4	28.6	8.3	40.6	25.5
LSD(5%)	1344.1									
C.V.	15.4									

Localidad: Alajuela, Costa Rica. Altura Sn/m 843 mts.

Colaborador: Ing. Carlos Salas, Univ. C. Rica pp 1365 mm.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT.	HELM MAYD	PLANTS HARV	EAR ASPCT	MOIST P.C.
15 CENTA HE - 6	7938	125	67	245	125	0.0	4.0	6.6	2.5	43.5	2.0	25.1
27 B - 666	7519	119	70	273	146	1.1	2.8	9.8	2.3	43.5	2.8	26.3
30 EXP. 7623	7510	118	71	270	148	5.7	4.5	8.4	2.0	43.8	2.8	29.2
28 B - 670	7185	113	72	274	151	0.6	1.1	5.1	2.0	43.0	2.5	25.9
14 CENTA HE - 4	6859	108	66	248	122	0.0	0.0	7.2	2.0	41.8	2.5	25.8
9 TICO H - 4	6586	104	70	254	144	1.2	5.4	12.3	3.0	42.8	2.8	26.7
12 H - 3	6313	99	66	235	122	0.6	0.0	11.8	2.5	44.0	2.5	26.3
13 CENTA HE - 7	6171	97	64	236	127	0.6	3.5	11.5	2.3	42.5	3.0	25.7
11 H - 101	6132	97	70	243	141	11.6	2.4	9.7	3.3	42.5	2.3	24.8
10 TICO H - 5	6041	95	71	264	144	1.8	3.4	8.2	2.8	41.8	3.3	27.2
18 TOCUMEN UN-P-2	5986	94	69	241	127	0.0	0.0	11.8	3.3	43.0	3.0	26.7
17 TOCUMEN UN-P-1	5983	94	68	224	112	1.1	0.0	4.2	3.0	43.3	2.8	25.8
1 HB - 11	5960	94	66	232	111	0.6	0.6	13.6	2.3	43.3	3.0	25.7
22 GUAYMAS VA - 501	5746	90	67	251	131	3.5	1.2	20.6	3.0	43.0	3.0	27.8
19 H - 51	5723	90	68	227	106	0.0	0.0	18.8	3.3	42.8	3.0	25.7
8 TICO V - 1	5694	90	69	237	124	1.1	0.0	20.1	3.8	43.5	3.5	26.4
24 TC - 49	5637	89	68	246	130	0.6	3.2	15.3	2.0	41.8	3.3	26.2
29 EXP. 7801	5612	88	70	247	125	1.2	0.0	20.9	3.0	43.0	3.0	27.6
26 T - 27	5552	87	70	267	144	6.5	7.0	18.6	3.5	43.0	3.5	26.6
31 X 6819	5499	87	65	241	123	6.4	0.9	7.8	3.8	41.8	3.0	26.7
2 HB - 31	5441	86	69	224	116	2.0	0.0	9.1	2.8	38.8	3.0	27.8
32 X 6816	5353	84	68	237	124	4.0	1.1	9.8	4.5	43.8	3.8	25.4
25 TC - 47	5352	84	69	233	113	1.2	0.0	18.4	2.5	43.0	3.5	27.1
5 LA MAQUINA 7422	5297	83	70	233	121	1.8	1.9	17.8	3.8	41.8	3.8	27.6
7 TICO V - 2	5292	83	66	222	111	1.2	1.2	9.3	2.5	42.0	3.0	24.9
21 HONDURENO P. B.	5122	81	70	208	103	0.6	0.0	18.5	3.0	42.0	3.5	26.6
16 TOCUMEN 7428	5080	80	68	230	116	2.3	2.3	11.9	3.0	43.5	2.8	26.0
23 SERENA AMAR NO. 1	5078	80	71	236	123	1.2	0.0	8.7	2.8	39.5	3.0	26.9
3 COMPUESTO 2	4973	78	68	202	100	0.0	0.0	24.0	3.0	42.0	3.8	27.1
20 H - 57	4946	78	67	213	95	0.0	0.0	15.6	2.5	43.3	3.5	25.5
6 HA - 22	4765	75	70	217	117	1.7	0.0	19.3	3.0	40.8	3.0	25.5
33 68065	4704	74	67	229	113	3.5	0.0	12.0	3.8	42.0	3.3	25.9
4 HA - 32	4122	65	65	219	116	10.4	2.3	17.7	5.0	43.3	3.0	24.4
34 11102	3693	58	68	237	118	4.0	4.0	38.2	5.0	42.3	4.3	26.3
MEANS	5731	90	68	237	123	2.3	1.5	13.9	3.0	42.5	3.1	
MAXIMUM	7938	125	72	274	151	11.6	7.0	38.2	5.0	44.0	4.3	
MINIMUM	3693	58	64	202	95	0.0	0.0	4.2	2.0	38.8	2.0	
CHECKS (TESTIGOS):												
36 T - 80	6315	-	69	264	149	2.4	6.0	14.9	2.5	41.8	2.8	28.1
35 H - 5	6298	-	69	253	135	2.3	13.8	12.6	3.0	43.8	3.3	26.4
CHECK MEANS	6306	-	69	258	142	2.3	9.9	13.7	2.8	42.8	3.0	27.3
LSD(5%)	845.4											
C.V.	18.4											

[illegible], Panamá — Altura Sn/m 14 mts.

Colaborador: A. Alvarado, C. Ortíz, Univ. Panamá — Fertilización 100-88-44

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%EST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	ROOT LODG	%EAR ROT	CURV	PUCC POLY	HELM MAYD	PLANTS HARV	EAR ASPCT	MOIST P.C.
28 B - 670	5431	151	60	245	135	85.6	23.5	2.0	2.0	2.3	42.8	2.0	23.5
32 X 6816	5062	141	57	235	128	73.8	30.8	2.0	2.0	2.0	43.3	2.3	24.3
31 X 6819	4966	138	57	230	115	58.2	23.9	2.0	2.0	2.0	42.0	2.3	22.9
15 CENTA HE - 6	4742	132	57	235	131	78.0	17.7	2.0	2.0	2.0	41.3	2.0	24.8
29 EXP. 7801	4582	127	57	236	126	56.2	24.9	2.3	2.0	2.3	40.8	2.3	24.8
16 TOCUMEN 7426	4467	124	57	228	113	58.2	17.4	2.8	2.0	2.3	40.3	2.0	23.2
27 B - 666	4461	124	57	258	138	92.6	25.4	2.0	2.0	2.0	42.5	2.0	24.8
33 69065	4413	123	59	233	125	56.4	21.6	2.3	2.0	2.5	41.8	2.3	22.9
30 EXP. 7623	4360	121	60	246	133	87.3	30.2	2.0	2.0	2.0	41.8	2.3	23.7
14 CENTA HE - 4	4327	120	56	240	133	80.7	25.0	2.5	2.0	2.3	41.0	2.0	22.6
25 TC - 47	4331	120	58	225	115	81.8	27.5	2.0	2.0	2.5	42.3	2.5	23.3
24 TC - 49	4206	117	60	243	128	85.5	17.5	2.5	2.0	2.8	41.0	2.3	24.4
4 NA - 32	4028	112	57	233	134	82.1	38.7	2.3	2.0	2.0	40.5	2.5	23.7
23 SERENA AMAR NO. 2	4012	111	59	240	128	80.9	28.4	2.5	2.0	2.3	40.0	2.5	21.6
12 H - 3	3963	110	56	234	125	77.9	25.9	2.5	2.0	2.0	40.5	2.0	23.4
18 TOCUMEN UN-P-2	3960	110	59	220	121	65.1	28.1	2.0	2.0	2.0	40.5	2.5	22.8
21 HONDUREÑO P. B.	3792	105	58	229	124	73.4	25.8	2.0	2.0	2.0	42.0	2.0	24.1
20 H - 57	3768	105	55	220	115	43.0	16.8	2.5	2.0	2.8	42.8	2.3	21.9
17 TOCUMEN UN-P-1	3762	104	57	238	134	83.5	21.5	2.3	2.0	2.0	41.8	2.3	22.9
26 T - 27	3702	103	59	254	144	88.5	42.4	2.0	2.0	2.0	42.3	2.8	22.5
13 CENTA HE - 7	3678	102	56	228	130	76.7	27.7	2.0	2.0	2.0	43.3	2.5	23.7
6 NA - 22	3615	100	57	226	115	80.6	33.7	2.3	2.0	2.3	40.3	2.3	24.4
22 GUAYMAS VA - 501	3538	98	57	225	125	89.9	43.6	2.0	2.0	2.0	42.0	3.0	23.2
19 H - 51	3513	97	56	245	125	92.2	33.8	3.0	2.0	2.5	41.3	2.5	23.2
9 TICO H - 4	3466	96	59	240	133	92.4	44.1	2.0	2.0	2.0	40.3	2.8	22.9
2 HB - 31	3461	96	59	216	118	83.1	22.8	2.3	2.0	2.3	39.5	2.3	25.6
3 COMPUESTO 2	3387	94	57	223	120	83.1	35.9	2.0	2.0	2.0	42.8	2.8	23.9
34 11102	3318	92	58	229	126	94.8	58.0	2.5	2.0	2.0	43.3	3.5	25.2
10 TICO H - 5	3307	92	61	248	135	85.7	40.3	2.0	2.3	2.0	42.5	2.8	24.2
7 TICO V - 2	3184	88	57	223	119	75.7	36.3	2.3	2.0	2.0	41.5	3.0	23.0
8 TICO V - 1	3161	88	58	253	145	76.9	41.4	2.8	2.0	2.3	40.5	2.5	24.7
1 HB - 11	3159	88	56	225	121	82.1	25.6	2.0	2.0	2.0	41.3	2.8	25.0
5 LA MAQUINA 7422	3010	83	60	233	124	90.8	37.4	2.0	2.0	2.0	40.5	2.8	25.3
11 H - 101	2222	61	58	240	140	98.1	58.8	2.0	2.0	2.0	40.8	3.5	22.9
MEANS	3893	108	57	234	127	78.4	30.7	2.2	2.0	2.1	41.5	2.4	
MAXIMUM	5431	151	61	258	145	98.1	58.8	3.0	2.3	2.8	43.3	3.5	
MINIMUM	2222	61	55	216	113	43.0	16.8	2.0	2.0	2.0	39.5	2.0	
CHECKS (TESTIGOS):													
36 T - 80	3588	-	57	260	151	96.9	42.5	2.5	1.8	2.3	40.3	3.3	23.8
35 H - 5	2462	-	58	243	133	98.1	39.6	2.5	2.0	2.3	40.5	2.8	24.8
CHECK MEANS	3025	-	57	251	142	97.5	41.1	2.5	1.9	2.3	40.4	3.0	24.3
LSD(5%)	971.0												
C.V.	17.9												

Colaborador: Alfonso Alvarado, Univ. Panamá.

Altura Sn/m 20 mts.

pp 361 mm.

Riegos 4

Fertilización 100-87-44

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%REST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	CURV	PUCC POLY	HELM MAYD	VIRUS	PLANTS HARV	MOIST P.C.
30 EXP. 7623	6499	126	55	213	110	0.0	0.0	3.2	3.3	2.0	2.0	1.0	47.5	21.5
15 CENTA HE - 6	6415	125	54	196	104	0.0	0.0	1.7	2.5	2.0	2.0	1.0	41.8	21.7
10 TICO H - 5	6399	124	56	216	115	0.0	0.0	9.3	3.0	2.0	2.0	1.0	40.0	23.4
18 TOCUMEN UN-P-2	6211	121	55	191	100	0.0	0.0	5.0	3.0	2.0	2.0	1.0	42.0	21.5
32 X 6816	6138	119	55	189	100	0.0	0.0	17.2	2.8	2.0	2.0	1.0	41.5	25.6
27 B - 666	6128	119	55	204	110	1.1	0.0	3.8	3.5	2.0	2.0	1.0	42.3	24.6
14 CENTA HE - 4	5696	111	54	203	106	0.0	7.2	13.5	2.8	2.0	2.0	1.0	39.8	23.2
28 B - 670	5669	111	57	205	111	1.2	2.1	1.4	3.0	2.0	2.0	1.0	30.5	25.0
2 MB - 31	5660	110	54	178	88	0.0	2.4	3.8	2.8	2.0	2.0	1.0	39.3	21.5
5 LA MAQUINA 7422	5563	108	56	196	101	0.0	0.0	6.3	2.3	2.0	2.0	1.0	41.0	22.6
21 HONDURENO P. B.	5521	107	55	173	83	0.0	0.0	5.6	3.0	2.0	2.0	1.0	40.3	24.6
26 T - 27	5487	107	56	198	101	0.0	0.0	11.8	2.5	2.0	2.0	1.0	39.8	25.4
25 TC - 47	5474	106	55	178	93	0.0	1.1	6.8	2.5	2.0	2.0	1.0	41.3	25.0
16 TOCUMEN 7428	5445	106	55	186	94	0.0	4.8	4.3	2.8	2.0	2.0	1.0	42.5	24.6
24 TC - 49	5389	105	56	190	100	0.0	0.0	8.3	3.0	2.0	2.3	1.3	40.3	26.5
8 TICO V - 1	5366	104	55	198	103	0.0	1.9	10.2	2.8	2.0	2.0	1.0	42.0	21.6
13 CENTA HE - 7	5347	104	54	171	94	0.0	1.2	4.5	2.8	2.0	2.0	1.0	40.5	22.6
33 68065	5345	104	56	180	89	0.0	0.0	5.9	3.0	2.0	2.0	1.0	40.3	23.1
12 M - 3	5325	103	54	195	109	1.9	2.3	10.2	2.8	2.0	2.0	1.0	41.8	19.5
31 X 6819	5275	102	56	179	89	0.0	0.0	5.8	3.0	2.0	2.0	1.0	42.0	22.6
1 MB - 11	5249	102	54	174	98	0.0	1.8	10.4	2.8	2.0	2.0	1.0	41.5	24.6
23 SERENA AMAR NO. 1	5235	102	56	193	100	1.3	1.2	4.6	2.8	2.0	2.0	1.0	41.0	25.6
9 TICO H - 4	5201	101	57	198	98	0.0	12.2	8.6	3.0	2.0	2.0	1.0	41.0	24.0
3 COMPUESTO 2	5143	100	55	156	75	0.0	1.9	11.3	3.0	2.0	2.0	1.0	41.8	19.5
19 H - 51	5088	99	54	179	93	0.0	0.0	6.7	3.0	2.0	2.0	1.0	38.0	23.4
29 EXP. 7801	5052	98	55	185	94	0.0	0.0	8.8	3.5	2.0	2.0	1.0	41.0	22.6
4 MA - 32	5012	97	55	165	86	1.1	0.0	9.6	3.0	2.0	2.0	1.0	41.8	22.6
17 TOCUMEN UN-P-1	4955	96	55	191	100	0.0	0.0	9.4	3.5	2.0	2.0	1.0	41.0	21.4
34 11102	4853	94	56	190	98	0.0	1.2	16.3	3.5	2.0	2.0	1.0	39.3	21.5
6 MA - 22	4812	93	54	180	88	0.0	0.0	4.3	2.5	2.0	2.0	1.0	41.5	20.3
7 TICO V - 2	4523	88	54	178	90	0.0	0.0	12.5	3.3	2.0	2.0	1.0	40.0	21.5
11 H - 101	4460	87	55	189	103	0.0	17.9	9.5	3.0	2.0	2.0	1.0	41.3	20.1
22 GUAYMAS VA - 501	4254	83	55	196	106	0.0	5.1	5.8	3.3	2.0	2.0	1.0	40.5	24.6
20 H - 57	4212	82	54	164	80	0.0	0.0	12.4	3.3	1.8	2.0	1.0	41.0	20.0
MEANS	5365	104	55	184	97	0.2	1.9	7.9	2.9	2.0	2.0	1.0	40.9	
MAXIMUM	6499	126	57	216	115	1.9	17.9	17.2	3.5	2.0	2.3	1.3	42.5	
MINIMUM	4212	82	54	156	75	0.0	0.0	1.4	2.3	1.8	2.0	1.0	30.0	
CHECKS (TESTIGOS):														
35 H - 5	5123	-	55	198	98	0.0	19.0	5.2	3.0	2.0	2.0	1.0	40.3	25.9
36 T - 80	3957	-	55	178	84	0.0	34.7	6.4	3.0	1.8	2.0	1.0	33.3	22.6
CHECK MEANS	4540	-	55	183	91	0.0	26.9	5.8	3.0	1.9	2.0	1.0	36.8	24.2
LSD(5%)	1012.5													
C.V.	13.5													

Localidad: Guarare, Panamá — Altura Sn/m 20 mts.

Colaborador: Daniel Pérez, IDIAP.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	PLANTS HARV	MOIST P.C.
29 EXP. 7801	4333	173	57	248	139	7.2	11.7	3.5	42.3	21.4
31 X 6819	4017	160	56	262	144	9.4	12.2	3.7	42.8	20.6
18 TOCUMEN UN-P-2	3742	149	57	249	144	10.0	26.7	8.7	42.8	24.2
2 HB - 31	3699	148	59	220	126	5.6	11.2	4.1	40.3	22.4
21 HONDURENO P. B.	3669	146	56	234	123	8.6	9.2	3.6	43.8	22.6
16 TOCUMEN 7428	3443	137	58	245	130	11.2	22.0	3.8	42.3	22.1
27 B - 666	3436	137	58	260	142	9.5	34.7	2.2	42.5	24.5
19 H - 51	3364	134	56	240	136	9.1	19.5	7.1	41.0	20.6
30 EXP. 7623	3345	134	57	250	142	5.7	33.9	5.1	43.5	23.3
5 LA MAQUINA 7422	3342	133	59	245	135	5.3	9.4	2.3	42.8	25.5
12 H - 3	3237	129	55	244	140	12.7	17.0	2.1	43.3	19.5
13 CENTA HE - 7	3189	127	56	240	138	12.6	24.4	3.7	47.3	23.4
33 68065	3143	125	57	237	128	7.4	18.9	1.5	43.8	20.2
25 TC - 47	3132	125	57	226	128	5.3	33.8	3.8	42.8	24.5
3 COMPUESTO Z	3068	122	57	204	112	6.8	15.3	6.5	44.0	24.0
26 T - 27	3033	121	57	252	151	7.1	45.8	4.4	43.0	21.4
15 CENTA HE - 6	2983	119	58	257	146	13.3	34.9	0.7	42.3	24.3
28 B - 670	2975	119	56	253	149	11.9	35.2	2.8	44.0	23.1
17 TOCUMEN UN-P-1	2964	118	58	227	123	4.1	40.1	3.0	43.0	23.2
34 11102	2964	118	58	250	146	13.3	33.1	6.2	41.0	14.6
8 TICO V - 1	2943	117	57	239	127	10.4	35.4	2.7	43.5	25.2
20 H - 57	2940	117	54	236	123	8.0	13.6	2.1	44.0	21.5
23 SERENA AMAR NO. 1	2913	116	56	246	131	5.9	38.6	3.6	43.0	22.2
4 HA - 32	2834	113	55	241	131	10.0	26.4	5.5	42.5	25.5
24 TC - 49	2785	111	59	243	132	4.7	39.6	1.7	42.5	20.2
1 HB - 11	2759	110	55	238	130	5.2	36.2	3.2	42.8	23.5
32 X 6816	2753	110	57	232	131	5.8	29.7	5.1	43.0	22.6
14 CENTA HE - 4	2650	106	56	238	136	10.2	40.8	1.6	41.8	24.5
6 HA - 22	2547	102	55	235	126	8.6	24.2	3.2	43.5	22.1
7 TICO V - 2	2321	92	58	231	126	7.9	35.3	4.8	41.0	19.4
10 TICO H - 5	2314	92	59	257	145	9.9	44.8	1.9	39.8	23.5
22 GUAYMAS VA - 501	2261	90	56	240	130	5.7	48.9	4.5	43.0	23.7
9 TICO H - 4	1952	78	57	230	135	5.2	65.4	5.5	42.5	24.4
11 H - 101	1569	62	58	226	131	16.6	68.6	1.9	43.5	18.6
MEANS	3018	120	56	240	133	8.5	30.5	3.5	42.6	22.4
MAXIMUM	4333	173	59	262	151	16.6	68.6	7.1	44.0	25.5
MINIMUM	1569	62	54	204	112	4.1	9.2	0.7	39.8	14.6
CHECKS (TESTIGOS):										
36 T-80	2496	-	57	221	137	9.9	59.9	0.0	40.5	21.7
35 H-5	1798	-	57	247	142	9.3	57.0	5.3	43.3	21.4
CHECK MEANS	2147	-	57	234	139	9.6	58.4	2.7	41.9	21.5
LSD(5%)	786.3									
C.V.	18.7									

CUADRO No. 12 Ensayo Uniforme de Rendimiento de Maíz.

Localidad: Jalisco, México.

Colaborador: Abel García, Northrup King.

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	PLANTS HARV	MOIST P.C.
15 CENTA HE - 6	8590	126	53	263	143	14.4	40.8	6.4	40.5	17.4
28 B - 670	8408	123	59	270	148	5.9	69.3	7.7	37.8	20.6
9 TICO H - 4	7786	114	60	275	153	14.5	56.3	9.1	39.5	19.3
29 EXP. 7801	7782	114	53	278	138	12.5	20.5	11.8	37.5	19.1
25 TC - 47	7726	113	59	258	140	2.7	54.4	4.8	36.0	19.3
14 CENTA HE - 4	7585	111	53	260	138	5.2	66.0	12.0	39.0	18.3
24 TC - 49	7367	108	61	270	148	4.0	66.9	9.6	40.3	19.2
12 H - 3	7354	107	53	260	138	4.8	35.0	1.9	37.3	17.1
27 B - 666	7348	107	52	285	138	26.6	36.7	13.9	34.8	18.2
10 TICO H - 5	7214	105	61	253	145	5.5	63.8	16.0	41.8	18.1
19 H - 51	7153	105	56	255	135	9.3	49.9	15.8	38.0	19.3
31 X 6819	7056	103	52	258	135	11.2	80.8	20.1	35.8	17.2
18 TOCUMEN UN-P-2	7056	103	58	235	130	7.8	52.5	7.0	38.3	18.0
26 T - 27	7044	103	57	273	155	13.5	47.4	14.6	40.8	21.1
17 TOCUMEN UN-P-1	7029	103	56	258	148	11.4	57.3	10.2	38.0	18.3
13 CENTA HE - 7	7011	102	53	253	138	13.9	55.1	13.5	36.8	19.2
32 X 6816	6943	101	55	285	148	9.0	67.5	15.8	36.8	17.3
30 EXP. 7623	6941	101	56	273	150	12.0	71.3	14.8	36.8	19.3
4 HA - 32	6803	99	53	255	143	16.1	45.6	13.2	35.8	18.0
22 GUAYMAS VA - 501	6741	98	53	260	143	6.8	74.4	9.1	36.8	17.3
5 LA MAQUINA 7422	6732	98	59	265	148	13.6	38.0	11.7	35.0	20.2
3 COMPUESTO 2	6695	98	55	243	133	2.0	64.8	12.3	39.8	18.3
23 SERENA AMAR NO. 1	6493	95	58	283	150	7.2	75.8	12.2	34.8	19.2
20 H - 57	6380	93	52	238	115	4.2	51.5	3.6	37.0	17.3
8 TICO V - 1	6324	92	60	263	140	19.1	67.2	13.3	38.8	19.1
33 68065	6293	92	58	240	138	6.2	51.7	4.0	41.5	19.1
1 HB - 11	6145	90	56	255	133	5.1	60.8	11.8	38.3	19.2
21 HONDURENO P. B.	6054	88	58	235	118	5.0	52.0	14.6	36.0	19.3
6 HA - 22	6008	88	56	255	138	13.0	52.0	13.4	30.5	18.3
34 11102	5984	87	56	255	138	4.8	81.9	23.3	38.8	18.3
7 TICO V - 2	5091	86	56	278	155	8.4	61.8	11.7	41.0	18.2
2 HB - 31	5695	83	59	250	148	7.2	55.7	12.9	37.0	18.0
16 TOCUMEN 7428	5544	81	53	240	125	8.0	68.3	12.5	35.5	19.0
11 H - 101	5145	75	55	250	146	11.3	81.5	34.8	41.0	18.3
MEANS	6832	100	56	259	140	9.5	58.1	12.3	38.0	
MAXIMUM	8590	126	61	285	155	26.6	81.9	34.8	41.8	
MINIMUM	5145	75	52	235	115	2.0	20.5	1.9	34.8	
CHECKS (TESTIGOS):										
35 H - 5	6809	-	54	280	140	9.6	77.1	12.8	41.5	18.1
36 T - 80	5037	-	55	270	150	10.2	77.2	17.8	38.0	17.2
CHECK MEANS	5923	-	54	275	145	9.9	77.2	15.3	39.8	17.7
(cv)	1108.4									

Informe de Rendimiento de Maíz. PCCMCA 1978.

Localidad: Nextipac, Jalisco, México. Altura Sn/m 1 500 mts.

Colaborador: Semillas Híbridas de México. pp 850 mm.

Fertilización 120-40-40

ENTRY NO. / PEDIGREE	KG/HA	%BEST CHECK	DAYS SILK	PLNT HT	EAR HT	STEM LODG	ROOT LODG	%EAR ROT	LEAF DIS.	PLANTS HARV	MOIST P.C.
27 B - 666	8332	134	85	271	149	2.5	55.2	5.8	1.0	38.8	22.3
28 B - 670	7798	126	87	263	159	1.3	13.8	0.5	1.3	37.0	22.8
30 EXP. 7623	7344	118	85	253	141	4.5	63.8	0.0	1.3	37.8	21.3
25 TC - 47	6323	102	82	221	118	4.3	35.5	1.9	2.8	39.3	20.3
29 EXP. 7801	6175	100	81	244	126	1.4	0.8	4.3	2.3	37.3	21.3
15 CENTA ME - 6	6131	99	83	263	141	24.0	37.4	2.0	3.5	39.5	19.5
13 CENTA ME - 7	5964	96	80	228	129	4.6	32.9	0.7	2.3	38.5	20.0
24 TC - 49	5537	89	83	240	138	16.8	29.9	1.9	1.5	37.8	21.3
14 CENTA ME - 4	5405	87	80	241	110	4.0	19.4	1.5	2.8	36.3	19.8
5 LA MAQUINA 7422	5355	86	84	243	123	4.4	34.6	1.9	2.8	36.9	21.0
1 HB - 11	5124	82	81	234	129	7.9	27.7	2.9	2.5	37.0	19.3
11 M - 101	5107	82	82	231	136	41.1	16.6	6.0	3.5	36.0	15.5
10 TICO M - 5	5088	82	86	246	133	3.0	35.8	0.0	2.8	34.5	22.8
9 TICO M - 4	5057	81	84	250	141	17.8	22.9	3.7	3.8	38.8	20.5
19 M - 53	5013	81	79	231	116	3.3	12.3	6.6	3.5	38.8	19.3
26 T - 27	4972	80	81	258	153	5.5	33.4	7.2	2.5	38.8	17.5
17 TOCUMEN UN-P-1	4939	79	82	251	135	2.3	8.7	2.7	2.5	37.3	19.5
18 TOCUMEN UN-P-2	4893	79	83	256	146	5.1	52.8	2.9	3.0	38.8	19.3
21 HONDURENO P. B.	4887	79	83	224	118	1.2	38.6	0.8	2.8	36.5	19.6
32 X 6815	4837	78	81	234	125	12.0	31.5	3.5	4.5	39.3	18.8
12 H - 3	4788	77	81	233	119	1.4	16.9	3.7	2.0	33.8	17.8
16 TOCUMEN 7428	4679	75	81	229	124	0.7	36.8	2.9	2.5	34.3	19.0
3 COMPUESTO 2	4636	75	83	205	103	3.8	15.9	9.5	2.8	39.3	19.3
33 68065	4606	74	83	225	115	3.8	35.5	1.3	2.8	38.8	17.5
31 X 6819	4516	73	81	233	128	10.3	32.7	0.7	4.3	39.0	18.5
20 M - 57	4469	72	80	215	110	1.9	10.2	2.2	3.8	38.5	19.3
22 GUAYMAS VA - 501	4394	71	81	236	126	5.0	30.2	2.6	3.0	34.3	19.5
8 TICO V - 1	4292	69	85	239	138	5.0	38.6	4.9	4.0	37.0	19.0
7 TICO V - 2	4172	67	80	229	115	19.0	19.0	0.0	3.3	36.0	18.5
6 MA - 22	4122	66	82	221	121	5.2	23.2	3.7	3.3	35.5	18.0
4 MA - 32	3907	63	81	218	113	7.8	38.4	2.4	4.3	27.0	19.0
23 SERENA AMAR NO. 1	3821	61	85	248	133	17.6	43.9	9.0	3.3	33.8	18.8
34 11102	3532	57	82	229	111	16.2	35.3	7.8	4.8	34.0	16.8
2 MB - 31	3350	54	87	213	110	3.5	14.9	5.5	3.0	29.5	20.0
MEANS	5104	82	82	237	127	7.8	29.0	3.0	2.9	36.4	19.5
MAXIMUM	8332	134	87	271	159	41.1	63.8	9.5	4.8	39.8	22.8
MINIMUM	3350	54	79	205	103	0.7	0.0	0.0	1.0	27.0	16.5
CHECKS (TESTIGOS):											
35 N-S	6174	"	83	258	145	3.4	49.8	5.8	1.8	38.0	19.8
36 T-20	3914	"	81	258	145	28.4	43.2	3.4	2.5	32.8	
CHECK MEANS	5044	"	82	258	145	15.9	46.5	4.2			
LSD (5%)	801.5										
C.V.	11.1										

ESTUDIO DE ADOPCION DE LAS PRACTICAS RECOMENDADAS EN LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS DE MAIZ EN EL SALVADOR *

Thomas S. Walker **
Hernán Ever Amaya Meza
Mario Ernesto Alvarado Arévalo

COMPENDIO

Se encuestaron agricultores que sembraron parcelas demostrativas en 1977 para detectar cuantos volvieron a utilizar las prácticas recomendadas en 1978. La evaluación se orientó principalmente hacia prácticas recomendadas de fertilización, las cuales fueron elaboradas según análisis de suelo. Se estimaron tasas de adopción potencial, aceptación nueva y adopción efectiva para cada práctica.

Se encontró que las tasas de adopción potencial fueron bajas, indicando que no había mucha diferencia entre la tecnología de los agricultores antes de entrar en el programa en 1976 y las prácticas recomendadas en 1977. Sin embargo, se observó que el 87% de los agricultores continuaron aplicando fósforo en niveles inferiores a los recomendados. Las principales razones para la no adopción de fórmulas altas en su contenido de fósforo fueron la falta de disponibilidad de 18-46-0 y 11-48-0 en agroservicios cercanos y la existencia de recomendaciones distintas por el Banco de Fomento Agropecuario. Otro factor que contribuyó a la falta de adopción, fue que el 46% de los agricultores ni siquiera sabia que fórmula les habian recomendado en 1977.

Estos resultados sugieren que los agentes de extensión deben concientizar a los agricultores sobre los requerimientos de fósforo para el cultivo para estimular la demanda de fórmulas 18-46-0 y 11-48-0. Además, el Banco de Fomento Agropecuario deberá proveerse de estos

---

* Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras del 19 al 23 de marzo de 1979.

** Economista Agrícola, Universidad de Florida, Contrato USAID/UFLA/CENTA, Ingeniero Agrónomo, Jefe de Departamento y B.S., Técnico del Departamento de Economía Agrícola, CENTA-MAG, El Salvador, respectivamente.

insumos para la siembra de granos básicos.

INTRODUCCION

El impacto que tiene un programa de generación y transferencia de tecnología se determina por la capacidad de crear innovaciones y recomendaciones nuevas que son superiores a las prácticas de los agricultores bajo sus condiciones y por la velocidad con que los agricultores adoptan las recomendaciones. El fin principal de este estudio es proveer información preliminar sobre la adopción de prácticas agronómicas en maíz en El Salvador.

Se realizó la evaluación de adopción con participantes de un programa de transferencia de tecnología conjuntamente dirigido por el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Los agricultores en el Programa CENTA/BID siembran parcelas demostrativas de una hectárea según las recomendaciones más recientes de CENTA. Se asumió que si estos agricultores no adoptan la tecnología recomendada, la probabilidad de que se pueda difundir a los demás agricultores es muy baja.

REVISION DE LITERATURA

El concenso emergente en la literatura económica sobre adopción de técnicas agrícolas esta articulada por Perrin y Winkelmann quienes mantienen "que el factor más importante en la explicación de porqué algunos agricultores no adoptan variedades nuevas y fertilizantes mientras que otros si los adoptan es que el aumento esperado en rendimiento para algunos agricultores es poco o nulo, mientras que para otros es significativo debido a diferencias (a veces sútiles) en suelos, clima, disponibilidad de agua, u otros factores biológicos". (p. 893, traducido del inglés).

Como el objetivo de este estudio es proporcionar información a corto plazo sobre adopción, se siguió el procedimiento utilizado por Walker y Quarles, y Juárez de limitar la población de adopción a agricultores quienes sembraron parcelas demostrativas con las recomendaciones más recientes de CENTA. En el año siguiente estos agricultores

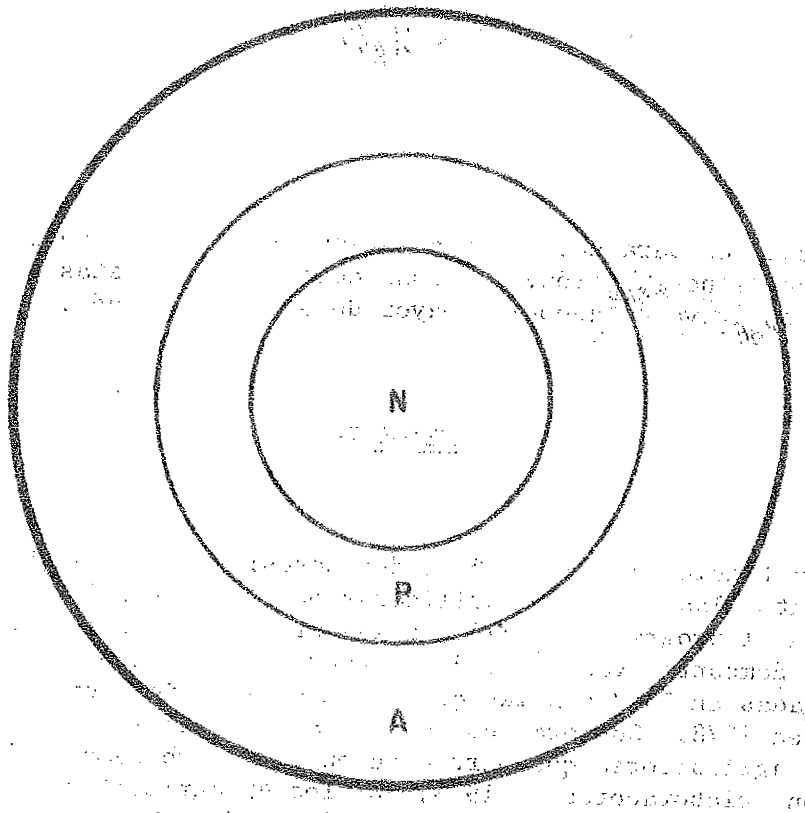
son encuestados para detectar las tasas efectivas de adopción y las razones de la no adopción. Se considera que bajo estas condiciones una tasa efectiva de adopción mayor de 30% es adecuada.

METODOLOGIA

La metodología consistió de dos pasos: primero, se hizó un contraste entre las prácticas utilizadas por los agricultores antes de entrar en el programa en 1976 con las prácticas recomendadas en las parcelas demostrativas en 1977. Segundo, se comparó las prácticas recomendadas en 1977 con las que los mismos agricultores estaban utilizando en 1978. Conforme con estos pasos se incluyó en la muestra aquellos agricultores que participaron en el programa en 1977 y que no fueron colaboradores en 1978. De los 49 agricultores que sembraron parcelas demostrativas en 1977, 16 colaboraron en 1978, dejando 34 agricultores para encuestar; de éstos 34, siete emigraron de la zona o no sembraron maíz en 1978, por lo consiguiente se encuestaron 27 agricultores. El 75% fue localizado en los Departamentos de Ahuachapán y Santa Ana.

Dentro del grupo de 27 agricultores se definieron poblaciones de adopción potencial y de aceptación nueva por cada práctica. La población de adopción potencial comprendió agricultores cuyas prácticas en 1976 fueron distintas a las recomendadas en 1977. La población de aceptación nueva representa una subpoblación de la población de adopción potencial e incluye aquellos agricultores que cambiaron en 1978 su práctica tradicional de 1976 por la recomendada en 1977.

Basándose en estas definiciones de las poblaciones, se estimaron tres tasas de adopción. La tasa de adopción potencial indica la magnitud de la brecha entre la tecnología del agricultor y la recomendada. Por lo tanto, esta tasa refleja el impacto potencial que puede tener la transferencia de tecnología. Se calculó esta tasa dividiendo la población de adopción potencial entre el número de agricultores entrevistados. La multiplicación de éstas dos tasas genera un estimado de la tasa de adopción efectiva que es el equivalente a la división de la población de aceptación nueva por el número de agricultores encuestados. Se presentan definiciones y conceptos de las poblaciones y tasas de adopción en la figura 1, donde las poblaciones de los agricultores encuestados, de adopción potencial y de aceptación nueva se designan con las letras A, P y N respectivamente.



NUMERO DE AGRICULTORES ENCUESTADOS = A

POBLACION DE ADOPCION POTENCIAL = P

POBLACION DE ACEPTACION NUEVA = N

TASA DE ADOPCION POTENCIAL = P/A

TASA DE ACEPTACION NUEVA = N/P

TASA DE ADOPCION EFECTIVA = N/A

Fig 1 DEFINICIONES DE POBLACIONES Y TASAS DE ADOPCION

Para aclarar la metodología se puede citar el ejemplo de la tercera fertilización que fue recomendada en las parcelas de CENTA/BID en 1977. En 1976, 21 de los 27 agricultores no hicieron una tercera fertilización, lo que da una tasa estimada de adopción potencial de 78%. De estos 21 agricultores, cinco hicieron la tercera fertilización en 1978, lo que traduce a una tasa estimada de aceptación nueva de 24% y una tasa estimada de adopción efectiva de 19%.

DISCUSION DE RESULTADOS

En esta sección se analiza la adopción de las recomendaciones pertenecientes a la fertilización, variedad y desinfección del suelo. Las recomendaciones de la fertilización fueron las más importantes para el programa y se comprendieron la cantidad de la aplicación, fecha de la misma y tipo de fertilizante utilizado. Primero, se describen las recomendaciones en forma general, enfocando en la cantidad total aplicada de nitrógeno y fósforo; luego se detalla la adopción de las prácticas recomendadas de la primera, segunda y tercera fertilización. Por último se analiza la adopción de otras prácticas.

La recomendación de la aplicación total de nutrientes

Las recomendaciones de fertilización del Programa CENTA/BID en 1977 se derivaron del análisis de suelo de las parcelas demostrativas (Menéndez). Basándose en estos resultados, seis tipos de recomendaciones fueron formulados tomando en cuenta diferencias en fertilidad natural del nivel de P y K. El 85% de las parcelas demostrativas pertenecieron a las recomendaciones A ó C, las cuales fueron elaboradas para suelos altos en K pero deficientes o extremadamente deficientes en P (Menéndez). Los agricultores encuestados se encontraron en los grupos A, B, C, ó CH cuyas recomendaciones se caracterizan en el cuadro 1 en kilos por hectárea por nutriente.

Cuadro 1. Aplicación total de nutrientes por recomendación de fertilización para las parcelas CENTA/BID de maíz para 1977.

Tipo de recomendación	Número de agricultores	Cant. de aplic. de nutrientes Kg/Ha		
		N[a]	P_2O_5	K_2O
A	11	106	96	0
B	1	109	105	30
C	14	111	69	0
CH	1	125	90	30

[a] La recomendación de nitrógeno es elaborada para la variedad H-3. Para las variedades H-5 y Arrequín se incrementaron las tres recomendaciones en 10.5 Kilos por hectárea.

FUENTE: Menéndez, Informe semestral 1º de enero al 30 de junio de 1977, Cuadro 1.

Para poder comparar la aplicación total recomendada en 1977 con las prácticas de fertilización de los agricultores en 1976, se establecieron rangos de diferencias de aplicación entre los dos años en kilogramos por hectafea. Los intervalos que llevan un signo negativo en el cuadro 2 corresponden a niveles de aplicación en 1976 inferiores a los recomendados en 1977, el valor cero corresponde al nivel de la recomendación y los intervalos positivos coinciden con niveles de aplicación en 1976 superiores a los recomendados en el programa.

Con respecto a la aplicación total de nitrógeno, no existió mucha diferencia entre el nivel recomendado y el nivel de aplicación de los agricultores en 1976 (Cuadro 2). La mayoría o sea el 52% de los agricultores se acercaron al nivel de la recomendación dentro de un rango de 10 kilogramos. En cambio la mayoría de los agricultores no aplicaron suficiente P_2O_5 en 1976 para llegar al nivel recomendado en 1977. El 89% aplicaron a un nivel inferior a lo recomendado y el 67% fertilizaron a un nivel inferior a 30 kilogramos por debajo de lo recomendado para P_2O_5.

Repitiendo el mismo ejercicio para las prácticas de fertilización empleadas por los agricultores en 1978, se ve en el cuadro 2 que no existe mucha diferencia entre las distribuciones de aplicación total de N y P_2O_5 entre 1976 y 1978. En 1978 un gran número de agricultores se acercaron a la recomendación de N, mientras que el 88% de los agricultores siguieron aplicando P_2O_5 a niveles inferiores a los recomendados (Cuadro 2).

Cuadro 2. Diferencia en la aplicación total de N y P_2O_5 entre la recomendación de CENTA/BID en 1977 y las prácticas de los agricultores en 1976 y 1978.

Rangos de diferencia en Kg/Ha	1976				1978[b]			
	N		P_2O_5		N		P_2O_5	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
- 89 a - 70	0	0	2	7	1	4	4	15
- 69 a - 50	0	0	8	30	1	4	3	12
- 49 a - 30	4	15	8	30	5	19	10	38
- 29 a - 10	3	11	6	22	4	15	6	23
0[c]	14	52	3	11	8	31	3	12
11 a 30	1	4	0	0	4	15	0	0
31 a 50	3	11	0	0	1	4	0	0
51 a 70	2	7	0	0	2	8	0	0

[b] Excluye a un agricultor que fertilizó exclusivamente con abono orgánico en 1978.

[c] Corresponde al rango - 9 a 10.

Definición de adopción por clase de recomendación

Los limites para definir la adopción potencial y la aceptación nueva se muestran en el cuadro 3 según la clase de recomendación. Para determinar la aceptación de las recomendaciones de las cantidades aplicadas de fertilizante se definió la población de adopción potencial como aquella que aplicó N y P_2O_5 por 10 Kg/Ha por debajo de la recomendación en 1976. De esos agricultores lo que aplicaron más de esta cantidad en 1978 se incluyeron en la población de aceptación nueva. Definiciones de adopción refiriéndose a las cantidades aplicadas del fertilizante son especificos deacuerdo al tipo de la recomendación de suelo; las demás definiciones de adopción son generales.

Cuadro 3. Definiciones de las poblaciones de adopción potencial y aceptación nueva por clase de recomendación.

Clase de Recomendación	Definición	
	Adopción potencial	Aceptación nueva
1. Fertiliz. total		
a. Cant. Aplic.: N[a]	Más de 10 kg/Ha por debajo de la recom.	Menos de 10 Kg/Ha por debajo de la recom.
b. Cant. Aplic.: P_2O_5[b]		
2. Primera fertiliz.		
a. Cant. Aplic.: N[c]	Más de 10 Kg/Ha por	Menos de 10 Kg/Ha
b. Cant. Aplic.: P_2O_5	debajo de la recom.	por debajo de la recom.
c. Tipo de fórmula:	20-20-0, 16-20-0	11-48-0, 18-46-0, 10-30-0
d. Fecha de aplic.:	Después de la siembra	Con la siembra
3. Segunda fertiliz.		
a. Cant. Aplic.: N	Menos de 53 Kg/Ha	Más de 53 Kg/Ha
b. Fecha de aplic:	Después de los 40 días de la siembra	En el aporco a los 21 días.
4. Tercera fertiliz.	No aplicaron	No aplicaron
5. Variedad	Locales	H-3 y H-5
6. Desinfección del suelo	No desinfectaron	Desinfectaron

[a] Corresponden a niveles de 96, 99, 101 para las recom. respectivamente
b " " " " 86, 95, 59 " " " "
c " " " " 11, 25, 17 " " " "

Tasa de adopción por clase de recomendaciones

Analizando primero la adopción de las prácticas de fertilización, se observa mucha variabilidad en las tasas potenciales de adopción en el cuadro 4. Con la excepción de la tercera fertilización, recomendaciones sobre la aplicación de nitrógeno se caracterizan por bajas tasas de adopción potencial. En cambio, el 96% de los agricultores no

alcanzaron un nivel dentro de 10 Kg/Ha de la recomendación de P_2O_5. Esto se atribuye a que el 100% de los agricultores utilizaron fórmulas más bajas en su contenido de fósforo que las recomendadas del programa.

A pesar de las altas tasas potenciales de adopción para los rubros de cantidad de P_2O_5 y tipo de fertilizante en el cuadro 4, las tasas efectivas de adopción fueron nulas. La falta de adopción se debe principalmente al bajo nivel de concientización de los agricultores en cuanto a niveles recomendados de P_2O_5 en la primera fertilización y en la inaccesibilidad de fuentes cercanas de venta de 18-46-0 y 11-48-0. El 46% de los agricultores no pudó especificar el nombre de la fórmula del fertilizante que se utilizó en la primera fertilización en las parcelas de CENTA/BID en 1977. El 33% respondio que la fórmula utilizada fue 20-20-0 ó 16-20-0 cuando actualmente ellos aplicaron 18-46-0 u 11-48-0 en 1977.

Los agricultores que se dieron cuenta del uso de 18-46-0 u 11-48-0 en las parcelas de CENTA/BID dijeron que no volvieron a utilizar estas fórmulas en 1978 porque no fueron recomendadas por el Banco de Fomento Agropecuario para maíz o no las encontraron en agroservicios cercanos o en la plaza. Cuando se les preguntó acerca de la disponibilidad de la fórmula 18-46-0, el 30% respondió que no sabia donde se podia obtener.

La recomendación de fertilizar al momento de la siembra tuvo mayor aceptación. Un agricultor de cuatro de la población de adopción potencial aceptó la práctica, la cual generó una tasa efectiva de adopción del 13%. Algunos agricultores también aceptaron la fecha recomendada de la segunda fertilización y la práctica de hacer una tercera fertilización.

Para otras prácticas recomendadas, las tasas de adopción potencial fueron bajas. Aunque la forma de siembra fue distinta no existía una diferencia significativa en la densidad de población de siembra entre la recomendación y la práctica utilizada por los agricultores en 1976. Unicamente el 11% de los agricultores antes de entrar en el programa sembraron variedades no mejoradas en 1976. El 44% llevaron más de 10 años sembrando H-3 ó H-5.

Los pocos agricultores que no desinfectaron su suelo en 1976 aceptaron esta práctica en 1978 (Cuadro 4). Otras recomendaciones sobre protección vegetal no fueron generales sino lo que también es más lógico que dependian del nivel de infestación en cada parcela. Por lo tanto, no se tomaron en cuenta esas recomendaciones en el estudio.

Cuadro 4. Tasas de adopción por clase de recomendación

Clase de Recomendación	Tasa de adopción en porcentaje		
	Potencial	Aceptación nueva	Efectiva
1. Fertiliz. total			
a. Cant. Aplic.: N	26	14	4
b. Cant. Aplic.: P_2O_5	96	0	0
2. Primera fertiliz.:			
a. Cant. Aplic.: N	9	50	4
b. Cant. Aplic.: P_2O_5	96	0	0
c. Tipo de fórmula:	100	0	0
d. Fecha de aplicación:	59	25	13
3. Segunda fertilización			
a. Cant. Aplic.: N	15	25	4
b. Fecha de aplic.:	26	50	13
4. Tercera fertilización:	78	19	15
5. Variedad	11	0	0
6. Desinfección del suelo	25	100	25

CONCLUSIONES

Si los agricultores encuestados son representativos, las bajas tasas de adopción potencial indican que el impacto potencial del programa de transferencia de esta tecnología es limitado. La aplicación de 11-48-0 ó 18-46-0 que fue la recomendación que se caracterizó por la tasa más alta de adopción potencial no fue aceptada por ningún agricultor en 1978. La mitad de los agricultores entrevistados no pudo acordarse de la fórmula del fertilizante y la otra mitad dijo que no tenían acceso a estas fórmulas a través del Banco de Fomento Agropecuario. Las recomendaciones más aceptadas por los agricultores incluyeron la fecha de la primera fertilización en la siembra, la fecha de la segunda aplicación en el aporco, la tercera fertilización y la desinfección del suelo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que se mejore la coordinación entre CENTA y el Banco de Fomento Agropecuario, así como con otras instituciones afines en la generación de recomendaciones para la producción de granos básicos. Se debe fomentar la investigación para poder generar innovaciones agronómicas para que el potencial de adopción sea mayor. Se debe seguir empleando el criterio de representatividad en la selección de participantes en el programa en vez de escoger los mismos agricultores con el criterio bancario de minimizar el riesgo de pérdida. Las bajas tasas de aceptación nueva también sugieren que algunos de los componentes del paquete de recomendaciones deben ser sometidos a una comprobación bajo condiciones representativas de los agricultores.

BIBLIOGRAFIA

1. JUAREZ, V. MODESTO A. Estudio de adopción de variedades de sorgo CENTA S-1 y CENTA S-2 para los propietarios de parcelas demostrativas en el año de 1977. XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras. 1979.

2. MENENDEZ, M. Informe semestral 1º de enero al 30 de junio de 1977. CENTA. San Andrés, El Salvador.

3. PERRIN, R. y D. WINKELMANN. Impediments to technical progress on small versus large farms. American Journal of Agricultural Economics. 58 1976. pp 888-94.

4. WALKER, T. y D. QUARLES. Adopción de prácticas de multicultivos recomendadas a los pequeños agricultores en El Salvador. Primer Congreso de Ingenieros Agronómos de El Salvador. Febrero 22-25, 1978. San Salvador, El Salvador.

/cris.-

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN EL PROYECTO PILOTO DE MAIZ Y FRIJOL (PROMYF)*EN HONDURAS

Miguel Angel Elvir **

INTRODUCCION

El Proyecto Piloto de Maíz y Frijol (PROMYF), que se inició en abril de 1976, es el fruto de una necesidad sentida por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Gobierno de Honduras a través de la Secretaría de Recursos Naturales; se ha tenido como objetivo fundamental el aumento de la producción y productividad del maíz y del frijol, alimentos básicos en la alimentación del pueblo hondureño.

El aumento de la producción y productividad de estos dos cultivos alimenticios se lograría estableciendo una metodología de comprobación y transferencia de tecnología práctica y eficiente que actuaría como un puente o eslabón entre la Estación Experimental y el pequeño y mediano-productor de maíz y frijol del sector reformado y no reformado; la capacitación de un grupo de técnicos nacionales dentro y fuera del país para la ejecución y ampliación del Proyecto y la capacitación de pequeño y mediano productor para la difusión del mismo. Todo lo anterior con la participación del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), desde la formulación del documento inicial hasta la terminación del Convenio en marzo de 1979.

(*) Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA.- Tegucigalpa, Honduras, marzo 1979

(**) Experto en Transferencia de Tecnología del PROMYF

El Proyecto se formuló sobre tres bases fundamentales:

- Una buena administración, ademas selección y capacitación del personal; suministro oportuno de insumos (semilla mejorada, fertilizantes, insecticidas y herbicidas) que se darían al crédito al beneficiario;- servicios de mecanización agrícola oportunas, que también se darían al crédito; uncontrol de costos de producción, sencilla y eficiente con la participación del beneficiario; un análisis constante para recuperación de préstamos en insumos; participación en la comercialización de las cosechas y una buena coordinación nacional e internacional con instituciones y organismos directamente relacionados con el objetivo del Proyecto.

- La investigación aplicada o comprobación de tecnología a nivel de unidad de producción, de una hectárea cada una, estratégicamente ubicadas para que el beneficiario pueda observar, dentro de su propio medio el comportamiento de nuevas variedades, densidades, asociaciones, fertilizantes, insecticidas, herbicidas, control manual de malezas, etc, se considera como una magnífica fuente de información confiable para el Agrónomo de Zona.

Por último se cuenta con la transferencia de tecnología a cargo de agrónomos, seleccionados y capacitados en servicio con la colaboración del Centro Internacional de Agricultura Tropical de Maíz y Trigo (CIMMYT),y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), cuyo objetivo fundamental es enseñarle al beneficiario cómo producir más en forma eficiente y rentable con la colaboración de la administración y la comprobación de tecnología, sin olvidar que el aumento de la producción y productividad se utilizan como un medio para lograr un cambio de actitud en el beneficiario, el que se proyectará a la mayoría de miembros de la comunidad.

ESTRATEGIA

Fueron seleccionados cuatro municipios en el Departamento de El - Paraíso, en la Región Centro Oriental por ser una zona representativa del país en donde se produce maíz y frijol por separado, asociado y de relevo.

Se aprovechó al máximo el estudio de Diagnóstico Regional Integral Región Centro Oriental que el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas en Honduras y la Secretaría de Recursos Naturales publicaran en - 1975 y que ofrece información completa, lo mismo que el Censo de 1974; se observó entre otros que los rendimientos promedios de maíz por hectárea en el Municipio de Danlí eran de 1.56 toneladas por hectárea y en

y en Jacaleapa de 808 kilogramos. Los rendimientos promedios en frijol eran de 595 en Danlí y 466 en Jacaleapa. Como se puede observar, los rendimientos eran muy bajos.

Fueron seleccionadas las comunidades por cubrir, conformando las Zonas de trabajo por Agrónomos, de acuerdo a cantidad de productores - por comunidad, proximidad y acceso.

Se efectuó la selección de beneficiarios en base a encuesta; se consideró vocación del productor en las siembras de maíz y frijol; tamaño de la unidad de producción (2 - 35 hectáreas); ubicación de la unidad de producción, accesibilidad, responsabilidad y liderazgo del productor.

En base a las experiencias obtenidas en la Región a través de programas anteriores y resultados en las estaciones experimentales, se elaboraron las alternativas tecnológicas para el área por cubrir con el Proyecto; se hizo énfasis en buena preparación del suelo, introducción de variedades mejoradas, densidades apropiadas, uso de fertilizantes y control adecuado de plagas. No se incluyó el control químico de malezas, por contar con muy pocas experiencias a nivel de esa Región.

Se elaboraron las guías técnicas sobre maíz y frijol, que servirían de base para el Agrónomo de Zona, inclusive los formularios de costos de producción, instrumento básico de evaluación y convencimiento para la adopción de prácticas mejoradas.

Por tratarse de una asistencia técnica directa al beneficiario y por ser alto el nivel de analfabetismo en el medio rural (80 %), se le dió preferencia a los medios de comunicación de contacto directo, inclusive visitas a la finca, reuniones, demostraciones de método, demostraciones de resultados, días de campo y jiras.

Se elaboró un plan de capacitación en servicio para todo el personal técnico, tanto dentro como fuera del país en el que participaron y colaboraron el Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical(CIAT).

Fueron programados y efectuados en los meses de febrero y marzo de cada año, seminarios sobre evaluación y elaboración de los planes de trabajo para el siguiente año agrícola, con la participación de todo el personal técnico del Proyecto, técnicos de otras dependencia de la Secretaría de Recursos Naturales, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Banco Nacional de Fomento Centro Internacional para el Mejora -

miento de Maíz yTrigo (CIMMYT) y Centro Internacional de Agricultura - Tropical (CIAT): se adoptaron los planes de trabajo de acuerdo a las - experiencias obtenidas dentro y fuera del Proyecto.

Al elaborar los planes de trabajo se tomaron siempre en cuenta los objetivos y metas establecidas en el documento básico, se superaron desde el primer ciclo de cultivo las metas fijadas tanto en beneficiarios, como en área por cubrir.

La evaluación bimensual a través de la ruta crítica efectuada con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, ha sido un gran estímulo - para todo el personal del Proyecto, ya que siempre se ha mantenido en - luz verde, indicador de que se han cumplido las metas fijadas.

R E S U L T A D O S

Se considera que se ha logrado en la mayoría de los beneficiarios un cambio de actitud favorable hacia las nuevas técnicas recomendadas ya que en la actualidad están familiarizadas con la semilla mejorada, me-- jor preparación del suelo, mayores densidades por unidad de superficie, el uso de fertilizantes, control de plagas oportuno y en los dos últimos años, el uso de herbicidas para el control de malezas sobre todo en maíz.

Las cantidades vendidas solo por el Proyecto en los tres años delmismo pueden verse a continuación:

Cuadro 1 Insumos vendidos por el PROMYF en sus tres años

Insumos	1976 Lps.	1977 Lps.	1978 Lps.	TOTAL
Semilla mejorada	39.677.70	73.246.50	48.245.00	161.169.20
Fertilizantes	64.904.30	129.603.40	119.361.50	313.869.20
Pesticidas	15.597.78	22.176.58	30.016.35	67.790.71
Herbicidas	-	21.108.50	22.307.34	43.415.84
	120.179.78	246.134.98	219.930.19	586.244.95

Cabe mencionar que en 1978 varios de nuestros beneficiarios fueron parcial o totalmente financiados por el Banco Nacional de Fomento, se dió al Proyecto solo la asistencia técnica.

La influencia indirecta dentro del área del proyecto ha sido notoria en los últimos dos años; se ha podido constatar que gran cantidad de pequeños y medianos productores de maíz y frijol llegan a la oficina a solicitar al Agrónomo de Zona que los incluya dentro del Proyecto, lo que ha facilitado la ampliación prevista; y se ha prestado la oportunidad por hacer una buena selección de beneficiarios y en muchos casos, se ha pasado por la penosa situación de no poderles incluir porque el cupo está completamente lleno. Estos agricultores interesados han puesto en práctica algunas técnicas observadas en sus vecinos que son beneficiarios. La influencia del Proyecto también se puede observar en algunas zonas del país y fuera de Honduras, como lo pueden confirmar técnicos del Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

En cuanto a beneficiarios se estableció trabajar el primer año con 50 individuales y 5 grupos organizados en primera y postrera. El segundo y tercer año con el doble que el primer año, o sean 100 productores individuales y 10 grupos en ambas siembras; se superaron estas metas como se puede constatar en el Cuadro 2.

Cuadro 2 Beneficiarios programados y cubiertos en los tres años

AÑO	SIEMBRA	PROGRAMADO	CUBIERTO
76	1	50 individuales y 5 grupos	60 individuales y 8 grupos
	2	50 individuales y 5 grupos	161 individuales y 9 grupos
77	1	100 individuales y10 grupos	193 individuales y10 grupos
	2	100 individuales y10 grupos	228 individuales y11 grupos
78	1	100 individuales y10 grupos	256 individuales y17 grupos
	2	100 individuales y10 grupos	219 individuales y11 grupos

En relación al área tecnificada se superaron las metas como se puecomprobar en el Cuadro 3.

Cuadro 3 Area tecnificada en los tres años

AÑO	SIEMBRA	PROGRAMADO (Ha)	CUBIERTO (Ha)
76	1	300	559
	2	300	836
77	1	600	1.452
	2	600	1.522
78	1	600	2.818
	2	600	992

Como resultado final se pueden mencionar algunos datos que nos está brindando la evaluación que se está terminando de las siembras de maíz de 1978, información que servirá para la evaluación del año agrícola 78-79 que tendrá lugar en el mes de abril próximo. Los costos de producción promedio por hectárea de maíz tecnificado es de L. 303, con un ingreso bruto de L. 704 e ingreso neto de L. 401 con una producción de 2.72 toneladas por hectárea; en el Valle de Jamastrán se alcanzó hasta 5 toneladas por hectárea. Los rendimientos promedio bajan bastante por que dentro del área que cubre el Proyecto hay algunas zonas que no reunen las condiciones para este cultivo.

CONCLUSIONES

Que las unidades de comprobación de tecnología a nivel de comunidad, estratégicamente ubicadas y diseñadas son una magnifica ayuda para el Agrónomo de Zona en la introducción de cambios orientados al aumento de la producción y productividad tanto en maíz y frijol como en cualquier otro cultivo.

Que la capacitación en servicio dentro y fuera del país es esencial si queremos aumentar la producción y productividad en el campo agropecuario, tanto del personal técnico como del productor.

Que tanto el pequeño como el mediano productor, en su mayoría aceptan aquellos cambios que comprueban que les son beneficiosos, siempre que se les brinde la asistencia técnica apropiada y oportunamente; obtengan el crédito indicado y oportunamente y les paguen precios justos por sus cosechas.

Que el riego suplementario es un factor limitante en la explotación de los cultivos alimenticios, incluyendo maíz y frijol, ya que se pueden aplicar todas las técnicas o variables de la producción moderna y demostrar su efectividad, pero todo este esfuerzo puede ser negativo cuando el período de lluvias es insuficiente y mal distribuido.

B I B L I O G R A F I A

HONDURAS. IICA. REPRESENTACION EN HONDURAS. Diagnóstico Regional - Integral. Región Centro Oriental. Tegucigalpa, D. C. 1975

HONDURAS. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. Informe Inicial Proyecto Piloto de Maíz y Frijol. Tegucigalpa, D. C. 1976

JIMENES SANCHEZ, L. Experiencias en la búsqueda de estrategias - para acelerar el aumento de la producción agrícola en proyecto Puebla In Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos - Alimenticios, XVI Reunión Anual. Antigua, Guatemala, 1970 pp

ROSADO, H. Integración y coordinación de la investigación y extensión agrícola. In Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, XVI Reunión Anual. Antigua, Guatemala 1970 pp

COMPARACION DEL METODO DE LABOREO MINIMO CON EL USO DE LAS PRACTICAS CULTURALES TRADICIONALES EN EL CULTIVO DE MAIZ*

Arnulfo Murcia Hércules**
Eduardo Videz B.**

COMPENDIO

Durante la estación lluviosa de 1978, en las localidades de Metapán, San Lorenzo, Nueva Guadalupe, y San Andrés, se estableció una serie de ensayos para evaluar el efecto sobre el control de malezas en maíz, de las mezclas de herbicidas Atrazina + Alchlor, Linuron + Alachlor, Atrazina + Pendimethalin, Linuron + Pendimethalin y Atrazina + Diuron, en comparación con las prácticas culturales tradicionales. En San Andrés y Nueva Guadalupe se hizo una aplicación general de Eptc P.S.I. para el control de coyolillo (Cyperus rotundus). Las mezclas de herbicidas se aplicaron en preemergencia un día después de la siembra del maíz.

Ninguna de los tratamientos mostró efecto tóxico sobre el cultivo y los tratamientos Atrazina + Alachlor y Atrazina + Pendimethalin, proporcionaron el más amplio control de malezas de hoja ancha y gramíneas lo que se vio reflejado en los rendimientos obtenidos en las cuatro localidades del estudio. Según el análisis estadístico el testigo mecánico no mostró diferencia significativa en rendimiento sobre los tratamientos Atrazina + Alachlor y Atrazina + Pendimethalin.

Otro de los objetivos del estudio era determinar el efecto residual de los herbicidas aplicados al maíz sobre los cultivos intercalados (frijol y sorgo) para lo cual, en cada una de las localidades se sembraron dos repeticiones con frijol y dos repeticiones con sorgo, a la doble del maíz. Se hicieron observaciones visuales y en ningún caso se detectó toxicidad. En base a la literatura consultada, en suelos pesados (franco arcillosos) la Atrazina presenta toxicidad residual para el frijol, sin embargo, este comportamiento no se manifestó, incluso en Nueva Guadalupe, donde el suelo, es de textura pesada, lo que se atribuye a una rápida lixiviación del producto, debido al exceso de lluvias durante el ciclo del estudio.

---

* Presentado en la XXV, Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, Tegucigalpa, Honduras, Marzo de 1979. 19-23.

** Técnicos del Programa de Control de Malezas. Depto. de Fitotecnia- CENTA-MAG, El Salvador, Centro América.

INTRODUCCION

En El Salvador muchas tierras con vocación para el maíz son dedicadas a otros cultivos no menos importantes y más rentables como el algodón y caña de azúcar. Debido a eso en gran medida el cultivo del maíz se realiza en áreas de topografía pronunciada, incurriendo año con año en grandes pérdidas de suelo por causa de la erosión motivada por la topografía y la costumbre inveterada de quemar práctica común entre pequeños agricultores.

Mediante el uso de herbicidas, cuidadosamente seleccionados, es posible reducir al mínimo el problema de la erosión garantizando una producción rentable de maíz sin afectar a otros cultivos tradicionalmente sembrados intercalados con maíz.

En ensayos llevados a cabo en CENTA, donde se han aplicado diferentes herbicidas, sin realizar las prácticas de cultivo y aporco, aparentemente no se ha observado efecto alguno de reducción en los rendimientos (2)

REVISION DE LITERATURA

Erbach y Lovely (1), reportan que aplicaciones de Atrazina en maíz sin labranza, mostraron ser eficientes para el control de malezas de hoja ancha y que Alachlor fue más efectivo en el control de malezas de hoja angosta, De pruebas con diferentes formulaciones de Atrazina y Alachlor, los mismos autores citan que no hubo diferencias con respecto a Alachlor, pero con Atrazine la formulación granulada ejerció un control más débil que la formulación líquida.

Hammerton (3) menciona que los sistemas de labranza mínima basados en herbicidas, pueden ser una respuesta a los problemas de conservación de suelos y cita el uso de Paraquat, y Glyphosate como herbicidas útiles con un rastreo mínimo al control de malezas en abandono.

Triplett Jr. (4) reporta una satisfactoria producción de maíz usando herbicidas en lugar de labranza (arados, rastreo, cultivo) para eliminar la competencia de plantas ajenas al cultivo.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo de campo se llevó a cabo en 4 localidades: Est. Exp. de San Andrés (Depto. de La Libertad) en un suelo de textura franco-arenosa, con un pH de 6.1.

Subestación Exp. de Nueva Guadalupe (Depto. de San Miguel) en un suelo de textura franco-arcillosa, con un pH de 6.0.

A nivel de finca en el municipio de San Lorenzo (Depto. de Ahuachapán) en un suelo de textura franco-arcillosa limoso, con un ph de 6.8.

A nivel de finca en el Municipio de Metapán (Depto. de Sta. Ana) en un suelo de textura franco-arcillosa, con pH de 5.b

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones.

En el cuadro siguiente se detallan los tratamientos en estudio con sus respectivas dosis.

Tratamiento	Dosis
Atrazina + Alachlor	2.0 kg + 2.8 lts.
Linurón + Alachlor	2.0 kg + 2.8 lt.
Atrazina + Pendimethalín	2.0 kg + 4.3 lts.
Linurón + Pendimetalín	2.0 kg + 4.3 lt.
Atrazina + Diurón	0.64 kg + 0.64 kg.
Testigo mecánico[a]	

a= El testigo mecánico consistio únicamente de un deshierbo manual y un aporco con azadón al momento de la segunda fertilización.

Todos los tratamientos en estudio eran de acción pre-emergente y se aplicaron un día después de la siembra.

Uno de los objetivos era determinar el efecto residual de los herbicidas aplicados sobre los cultivos comúnmente intercalados con maíz (frijol y sorgo) para lo cual en cada una de las localidades se sembraron 2 repeticiones con frijol y 2 repeticiones con sorgo a la doble del maíz.

DISCUSION DE RESULTADOS

En el cuadro 1. se presentan los rendimientos en Kg/Ha obtenidos en las cuatro localidades del estudio.

Del análisis estadístico efectuado para rendimiento encontramos diferencias significativas entre tratamientos para los ensayos establecidos en Metapán y Nueva Guadalupe. En ambas localidades los mayores rendimientos correspondieron al testigo mecánico.

En el ensayo montado en Metapán los mejores tratamientos fueron: Testigo Mecánico, Atrazina + Alachlor , Linurón + Pendimethalín y Atrazina + Diurón , los cuales fueron estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos (Cuadro 2)

En el ensayo montado en Nueva Guadalupe los mejores rendimientos correspondieron a los tratamientos: Testigo mecánico, Atrazina + Alachlor, Atrazina + Pendimethalín, Linurón + Alachlor y Linurón + Pendimethalín los cuales fueron estadísticamente iguales entre sí (Cuadro No. 3)

Para las localidades de San Lorenzo y San Andrés no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

Al efectuar el análisis combinado de las cuatro localidades se observan diferencias altamente significativas entre tratamientos, entre localidades y la interacción tratamientos por localidades, correspondiendo los mejores rendimientos al testigo mecánico, Atrazina + Pendimethalín y Atrazina + Alachlor, los cuales fueron estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos (cuadro 4)

Para determinar el efecto residual de los herbicidas en estudio se hicieron observaciones visuales en los cultivos sembrados al doblar el maíz (sorgo y frijol) no habiéndose observado ningún efecto tóxico por residualidad en ellos.

CONCLUSIONES

- Comparando al testigo mecánico con los tratamientos Atrazina + Alachlor y Atrazina + Pendimethalín se observa una similitud en los rendimientos obtenidos, sin embargo, al considerar los costos de una y otra práctica, el tiempo necesario para realizar una y otra el riesgo de no contar con mano de obra suficiente es lógico recomendar el control de malezas mediante el uso de productos químicos como los antes mencionados.

- Todos los productos evaluados en este estudio no mostraron ningún efecto residual sobre el sorgo y frijol sembrados al doblar el maíz, lo que constituye una ventaja para su adopción.

BIBLIOGRAFIA

1. ERBACH, D.C. y LOVELY, G.W. Effect of plant residue on herbicide on herbicide perfomance in no-tillage corn. Weed Science No. 23 512-515, 1975.

2. GARCIA, J.G. y VIDES J. E. Control de Malezas en Maíz. Circular No. 97. CENTA - MAG, 1973.

3. HAMMERTON, J.L. Problems of herbicide use in present forming. University of West Indies. 12. pp, 1974.

4. TRIPLETT Jr, G.G. Herbicide sistems for no-tillage corn, followingsond. Agronomy Yournal No. 58: 157-159, 1966.

amv

Cuadro 1. Rendimiento en Kg/Ha de maíz en cuantro localidades de El Salvador.

Tratamien.	Metapán	Sn. Lorenzo	Nva. Guadalupe	Sn. Andrés	Σ	X
1	3700.50	2122.25	7369.00	2974.25	15986.00	3996.50
2	3108.75	1922.00	6325.50	2932.25	14288.50	3572.13
3	3071.75	2736.75	7298.75	3123.50	16230.75	4057.69
4	3548.75	1339.50	6293.00	2448.75	13630.00	3407.50
5	3517.75	2802.50	5061.50	2508.25	13890.00	3472.50
6	4170.25	1862.50	7481.50	3122.50	16636.75	4159.19

Cuadro 2. Prueba de Duncan para diferencia entre medias de tratamientos

Rendimiento en kilogramos por hectárea

Localidad: Metapán

Tratamientos	Medias	Diferencia entre medias		
Testigo Mecánico	4170.25	a		
Atrazina + Lasso	3700.50	a	b	
Afalón + Prowl	3548.75	a	b	c
Atrazina + Karmex	3517.75	a	b	c
Afalón + Lasso	3108.75		b	c
Atrazina + Prowl	3071.75		b	c

Nota: Tratamientos con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 5% de probabilidades.

Error típico ($S_{\bar{d}}$) : 206.80

Cuadro 3. Prueba de Duncan para diferencia entre medias de tratamientos

Rendimiento en Kilogramos por hectárea

Localidad: Nueva Guadalupe

Tratamientos	Medias	Diferencia entre medias		
Testigo mecánico	7481.50	a		
Atrazina + Lasso	7369.00	a	b	
Atrazina + Prowl	7298.75	a	b	c
Afalón + Lasso	6325.50	a	b	c
Afalón + Prowl	6293.00	a	b	c
Atrazina + Karmex	5061.50			

Nota: Tratamientos con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 5% de probabilidades.

Cuadro 4. Análisis combinado por localidades

Prueba de Duncan para diferencia entre medias de tratamientos

Tratamientos	Medias	Diferencia entre medias		
Testigo mecánico	4159.12	a		
Atrazina + Prowl	4057.50	a	b	
Atrazina + Lasso	4041.50	a	b	c
Afalón + Lasso	3572.12		b	c
Atrazina + Karmex	3472.50			
Afalón + Prowl	3407.50			

Nota: Tratamientos con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 5% de probabilidades.

Error Típico ($S_{\bar{d}}$) : 132.53

amv.-

COMPARACION DE RENDIMIENTOS DE MAIZ SEGUN REGISTROS DE 1973-1978

EN LOS ENSAYOS DEL P C C M C A*

Michael Colegrove**
Ramón Godoy***
Angel Salazar****

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, Marzo 1979.
** Semillas Híbridas de México (DEKALB)
*** Semillas Híbridas de México (DEKALB)
**** DECASA (DEKALB), Nicaragua

El programa del PCCMCA para ensayos de maíz proporciona un invaluable servicio a las comunidades agrícolas y científicas de Centro América y confiamos en que éste programa continúe su excelente trabajo en los años venideros.

Dekalb y sus socios en México y Centro América están complacidos de ser cooperadores en los ensayos del PCCMCA. Dekalb probó sus primeros híbridos en los ensayos de 1973 y durante los dos últimos años ha conducido un ensayo en sus campos de investigación en Guadalajara, México. Agradecemos la oportunidad que se nos brinda para trabajar en un programa tan sobresaliente.

El motivo de ésta presentación no es platicar acerca de los híbridos Dekalb sino más bien acerca del comportamiento de los ensayos del PCCMCA durante el periodo 1973-1978. Además, al cerrar ésta presentación se hará una sugerencia para futuras cooperaciones.

Durante el periodo 1973-1978 se recibieron y analizaron datos de un total de 84 localidades que incluyeron más de 220 variedades ó híbridos de maíz.

Este trabajo representa cuatro principales áreas de esfuerzos. Primero la organización de los ensayos cada año. Está se inicia con la recolección de los diversos materiales de diferente origen. Después la preparación de los libros de campo, empaquetar la semilla, enviar los ensayos, obtener los datos, analizarlos e imprimirlos, y finalmente presentarlos cada año en éstas sesiones. La mayor parte de ésta responsabilidad ha sido del Dr. Willy Villena del CIMMYT por lo cual el merece nuestro agradecimiento por sus esfuerzos.

La segunda área que ha hecho que los ensayos del PCCMCA sean un éxito son las variedades que los programas gubernamentales, instituciones internacionales y compañías privadas someten a prueba. El promedio de rendimiento en los últimos seis años ha aumentado sorprendentemente un 67%. Esto refleja dos cosas, una mejor selección de materiales para prueba y un cuidado más minucioso de los ensayos.

La tercera razón del éxito de éstos ensayos son los mismos cooperadores que año con año han conducido los ensayos y con ésta experiencia han aumentado sus habilidades de manejo. Esta mejora se refleja en el bajo C.V. obtenido sucesivamente cada año. Por ejemplo en seis años el promedio de C.V. bajó de 29.7% al más bajo de 13.1% correspondiente a 1978.

La cuarta área de esfuerzos es el análisis de datos. Manejar bien un ensayo es muy difícil, si los resultados no son registrados, analizados y dados a conocer a las partes interesadas, entonces éste trabajo tendría muy poco significado. El CIMMYT con su disponibilidad de computadoras puede analizar y tabular éstos datos rápidamente y en una forma sencilla de entender quedando a opción de los diversos programas ó instituciones utilizar éstos resultados en la mejor forma para mejorar la calidad del germoplasma.

Una observación de los datos del PCCMCA de los últimos seis años mostrará el adelanto logrado.

Las líneas uno, dos y tres del cuadro No. 1 muestran un resúmen de las localidades, países y materiales probados. Los números que aparecen son para esas localidades y países de los cuales realmente se recibieron datos y que fueron analizados por el CIMMYT. Solo la interacción localidad/variedad representa 12,648 puntos de datos. Si el total de datos obtenidos sobre características agronómicas, componentes de rendimiento, y lecturas patológicas se incluyeran, la cantidad total de información sobrepasaría los 32,000 hechos lo cual representa un volúmen considerable de trabajo.

La cuarta línea muestra el rendimiento promedio de todas las localidades en un año determinado. Como puede observarse el rendimiento promedio ha ido en aumento, con excepción de 1975 cuando Centro América sufrió una aguda sequía.

La última línea muestra el promedio anual de los C.V. (en porcentaje) para todos los ensayos. Nuevamente con excepción de 1975, el C.V. ha bajado. Los mismos datos se presentan a continuación en dos Figuras. La primera figura (No. 1) muestra el aumento de rendimientos en los últimos seis años. La línea central muestra el promedio anual de todas las entradas, en todas las localidades. La línea superior muestra el promedio de rendimiento anual de las mejores variedades ó híbridos en todas las localidades. La línea inferior es la más importante, ya que muestra el promedio de la variedad ó híbrido más pobre en todas las localidades. El rendimiento de la variedad ó híbrido más pobre aumenta más rápidamente que el rendimiento de la variedad ó híbrido mejor ó que el promedio del ensayo. De hecho el promedio de rendimiento de la variedad ó híbrido más pobre en 1978 es más alto que el de la variedad con más alto rendimiento en 1973. Esto indica un incremento en la técnica de manejo también que los cooperadores están mejorando su selección de variedades para incluirse en los ensayos del PCCMCA.

La Figura No. 2 muestra el promedio anual de los C. V. de todos los ensayos. La línea central corresponde a los datos presentados en el Cuadro No. 1 ó sea, el promedio de C.V. para todos los ensayos. Las líneas superior e inferior muestran los C.V. más altos y más bajos registrados en un año determinado respectivamente. La Figura No. 2 habla por sí sola. Los ensayos se manejan mejor cada año. El rango entre el C.V. más bajo y el más alto se ha reducido de 21.3 a 6.1% en seis años.

Las preguntas que surgen ahora son, como hemos utilizado éstos datos y que más puede hacerse para mejorar su utilidad?

Tradicionalmente los ensayos del PCCMCA han servido para 2 funciones. La primera es proporcionar a instituciones como CIMMYT la oportunidad de introducir y seleccionar nuevos compuestos para incluirse en los diferentes programas nacionales de mejoramiento, a los cuales les brinda la oportunidad de evaluar sus materiales en más ambientes sin ningún

costo adicional. Para las compañías privadas proporciona la oportunidad de ver si los híbridos comerciales pueden competir con las variedades que se producen localmente.

Una segunda función ha evolucionado en los últimos años y parece ser que es la que más importancia tiene para los agricultores de Centro América. Si uno revisa las variedades que cada programa nacional y compañías privadas prueban cada año, se notará que ha habido tendencia a reemplazar los materiales con más bajos rendimientos. Los datos presentados anteriormente fundamentan éste hecho.

El Cuadro No. 2 muestra el adelanto de los híbridos probados por Dekalb/ Semillas Híbridas, S. A. durante los últimos seis años. En 1973 se probaron cuatro híbridos (H-1, H-2, H-3 y H-4). Dos fueron desechados (H-1 y H-3) por razones de producción y ciertos caracteres indeseables. El H-2 se convirtió en B660 y el H-4 en B666. El B660 fué probado durante tres años más mientras que 1666 ha estado probándose hasta la fecha. En 1975, se probó el Exp. 7501 por primera vez y mostró ser superior que el B660. Por tal motivo el B660 se descartó comercialmente y el Exp. 7501 se convirtió en B670. El Exp. 7502 se probó solamente una vez y debido a que tuvo un bajo rendimiento, se descartó. El Exp. 7504 solo se probó en dos años y el Exp. 7601 solamente en 1977.

Dekalb/Semillas Híbridas han continuado probando el B660 y B670 porque se han convertido en nuestro standard de mejoramiento. Si un nuevo híbrido como el Exp. 7623 continúa teniendo buen comportamiento, entonces será un buen candidato para producirse comercialmente. En 1979 se probará el nuevo híbrido Exp. 7901, si supera al Exp. 7801, entonces el Exp. 7801 será descartado. La idea es simple, ésta es reemplazar los híbridos probados con algo mejor.

La única diferencia de éste procedimiento entre los programas de mejoramiento nacionales y las compañías privadas es la producción. Una compañía privada no puede permitirse el lujo de probar y probar un híbrido tratando de perfeccionarlo. Tan pronto como un nuevo híbrido es mejor que los ya existentes en el mercado, debe comenzarse a producir. La mayoría de los programas de investigación dirigidos por instituciones son financiados ó subsidiados por gobiernos ó fundaciones, mientras que la investigación llevada a cabo por compañías privadas es financiada por sus ventas. Así si a los agricultores no les gusta el producto la compañía se retira del negocio.

Pero solamente la mitad de la pregunta tiene respuesta. Pueden utilizarse de una mejor manera los datos del PCCMCA? La respuesta es sí. A cada mejorador le gustaría tener un gran número de localidades para proteger sus ensayos de pérdidas por el clima ó por las plagas. El PCCMCA cubre ésta área. En lugar de utilizar el PCCMCA solo como ensayo de selección ó como exhibición de nuevas variedades, por que no utilizar las localidades del PCCMCA como una forma de proporcionar datos para recomendaciones dentro de los programas nacionales?

La mayoría de los gobiernos de los países subsidian ensayos en los cua-

les se prueban variedades varios años antes de que se les otorgue la certificación ó que sean sujetas a préstamos ó a seguro. Nuestro propósito es que los datos del PCCMCA puedan ser aceptados por cada gobierno como legítimos y válidos para propósitos de aprobación ó para recomendación de los agricultores. Por ejemplo en la sequía de 1975, muchos ensayos se perdieron ó sufrieron merma en su rendimiento. Si un país A tuvo malos resultados, los rendimientos de otros países con ambientes similares podrían haber servido de igual manera para establecer sus recomendaciones. Otro ejemplo son las enfermedades, las cuales son siempre dificiles de predecir. En Centro América existe gran inquietud por el Downy Mildew (punta loca) y el virus del achaparramiento. Ambos se presentan uniformemente de un año a otro ó en determinado lugar. Quizás ésta clase de datos podrían utilizarse más ampliamente de lo que se utilizan ahora.

Hemos visto que los datos del PCCMCA mejoran cada año. Los rendimientos aumentan y el C.V. baja, las fluctuaciones son menores, puesto que la mayoría de los cooperadores se conocen entre sí, por que no dar el siguiente paso y aceptar éstos datos como válidos para nuestro propio país? Los mejoradores se beneficiarían ya que sus esfuerzos tendrían mayor reconocimiento. Los agricultores también se beneficiarían ya que tendrían a su disposición la mejor semilla en Centro América.

Para terminar, como representante de Dekalb/Semillas Híbridas y un miembro más de la comunidad de negocios, agradezco al PCCMCA por presentar un programa tan sobresaliente. La industria trabaja hacia la misma meta, quizás con diferente motivación, pero la meta es poner la mejor semilla en manos del agricultor. Esperamos que lo mejor está todavía por venir.

CUADRO No. 1

SUMARIO DE LOS ENSAYOS DE MAIZ DEL PCCMCA 1973-1978

AÑO

	1973	1974	1975	1976	1977	1978(Pre)	SUMARIO
1. LOCALIDADES*	10	12	12	22	18	10	84
2. PAISES**	6	5	7	8	7	6	
3. MATERIALES PROMEDIOS	42	36	36	36	36	36	222
4. PROM. RENDIMIENTO	3020	4213	3557	4654	4756	5050	+ 67%
5. PROM. C.V. %	29.7	15.9	20.5	19.4	15.9	13.1	- 16.6%

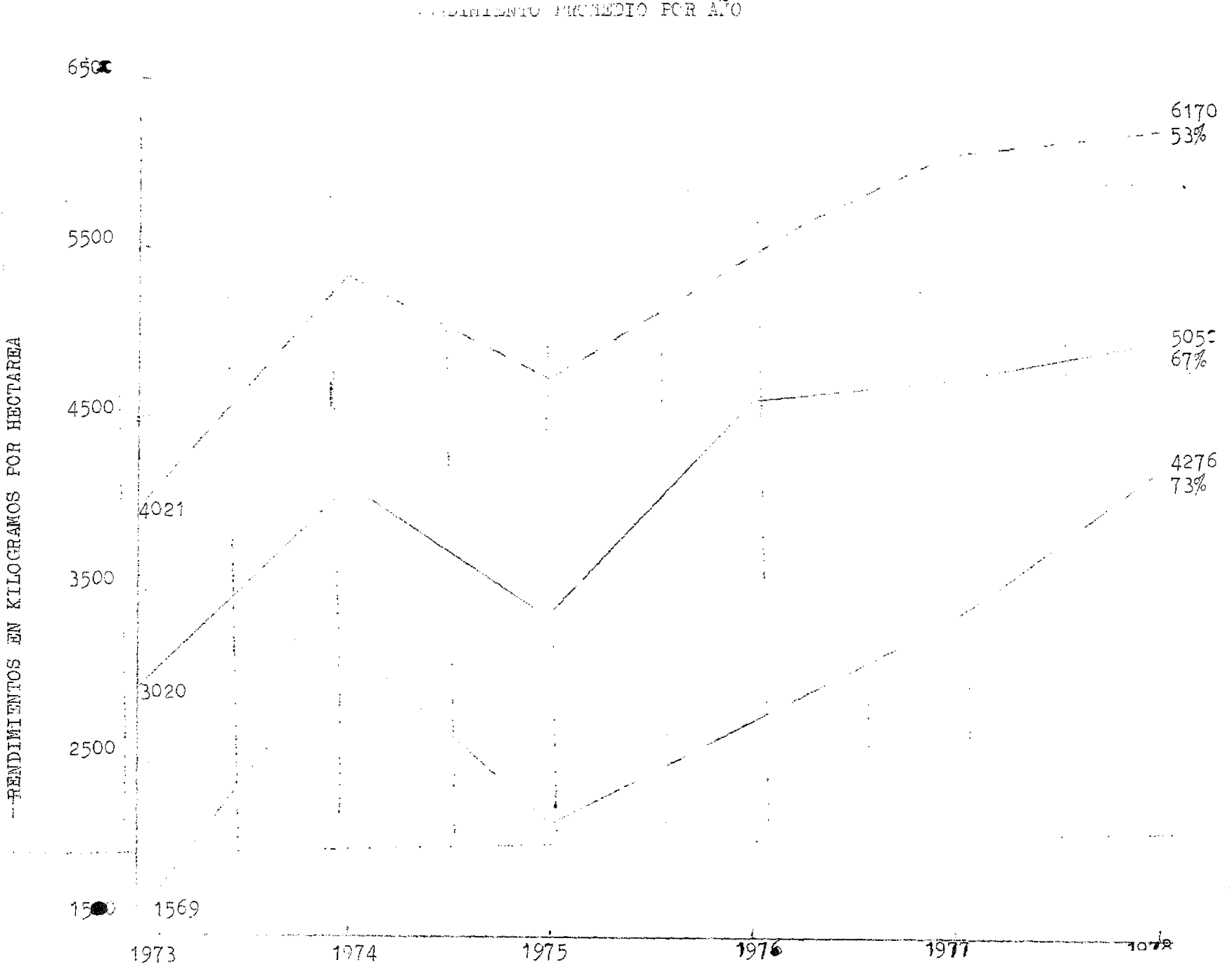
* NUMERO DE LOCALIDADES CUYOS RESULTADOS FUERON ANALIZADOS

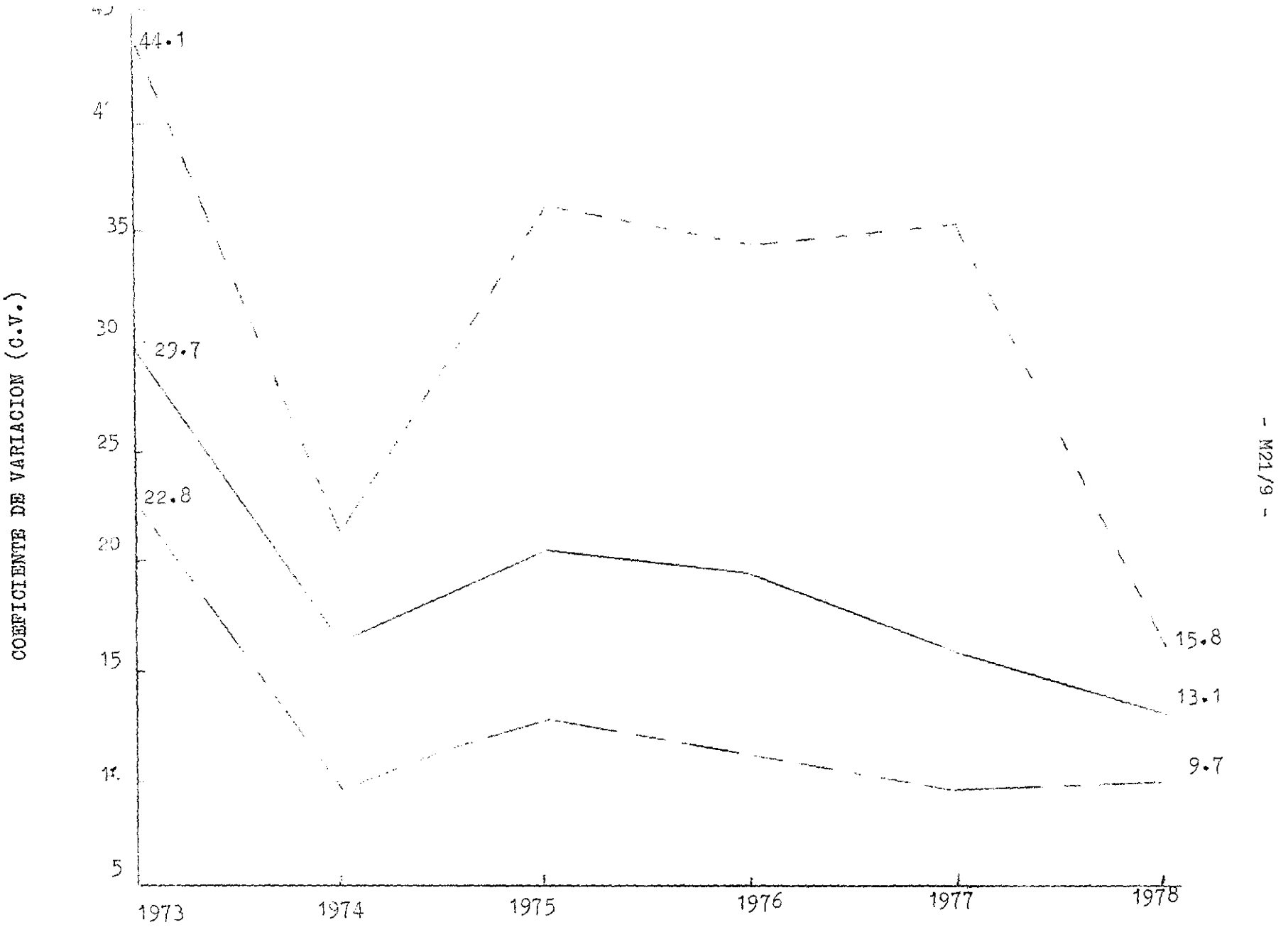
** NUMERO DE PAISES - ALGUNOS PAISES RECIBIERON MAS DE UN ENSAYO

HIBRIDOS DE DEKALB/SEMILLAS HIBRIDAS, S. A. INCLUIDOS EN EL PCCMCA

HIBRIDOS DE MAIZ

AÑO	H-1	H-2 (B660)	H-3	H-4 (B666)	7501 (B670)	7502 amarillo	7504	7601	7623	7801 amarillo	7901
1973	X(20)	X(10)	X(2)	X(1)							
1974		X(14)		X(1)							
1975		X(8)		X(2)	X(1)	X(32)	X(3)				
1976		X(23)		X(4)	X(1)		X(3)				
1977				X(5)	X(2)			X(4)	X(1)		
1978				X(1)	X(3)				X(4)	X(12)	
1979				X	X				X	X	X


RENDIMIENTOS EN KILOGRAMOS POR HECTAREA
6500
5500
4500
3500
2500
1500
6170
53%
5050
67%
4276
73%
4021
3020
1569
1973
1974
1975
1976
1977


COEFICIENTE DE VARIACION (C.V.)
44.1
29.7
22.8
15.8
13.1
9.7
35
30
25
20
15
5
1973
1974
1975
1976
1977
1978

RESUMEN DE LOS AVANCES DEL PROGRAMA DE SELECCION Y EVALUACION DE FAMILIAS DE MAIZ POR SU RESISTENCIA AL ACHAPARRAMIENTO *

José Héctor Mayorga h.**

COMPENDIO

En el año de 1975 se inició en El Salvador, un programa cooperativo con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), con el objeto de evaluar y seleccionar materiales de maíz resistentes a la enfermedad conocida como Achaparramiento, cuyo vector es la chicharrita Dalbulus maidis.

A partir de esa fecha se han realizado seis evaluaciones y selecciones tomando en cuenta el grado de resistencia que poseen los materiales a la enfermedad y sus características agronómicas tales como altura de planta, días a floración, altura de mazorca, etc. Después de cada evaluación, los materiales seleccionados son enviados al CIMMYT, donde se realizan los cruzamientos respectivos para continuar el proceso que eventualmente conducirá a la obtención de híbridos y variedades de polinización libre, con alto potencial de rendimiento y un alto grado de resistencia a la enfermedad.

INTRODUCCION

La enfermedad conocida como Achaparramiento del maíz, transmitida por el vector Dalbulus maidis, es uno de los principales problemas patológicos de este cultivo, especialmente en la zona costera del país, y sobre todo en materiales con alto grado de susceptibilidad al patógeno.

Con el objeto de encontrar una solución práctica al problema, durante varios años se realizó en México, Nicaragua y El Salvador, una serie de evaluaciones de materiales de maíz, en busca de tole

---

* Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, del 19 al 23 de Marzo de 1979.

** Técnico del Departamento de Parasitología Vegetal, del CENTA, MAG, El Salvador.

rancia a la enfermedad. Después de varias evaluaciones, se realizó en cada país, una selección de los materiales que mejor se comportaron ante el ataque de la enfermedad, los cuales fueron enviados al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en donde fueron utilizados como fuente de resistencia, cruzándose con otros materiales. De estas combinaciones se obtuvieron seis poblaciones básicas, tres de las cuales son evaluadas por su resistencia al Achaparramiento y tres se evalúan por su resistencia a enfermedades: Achaparramiento, Mildiú Lanoso y Rayado Bacterial.

Esto dió orígen al programa de selección y evaluación de estos materiales, el cual fue iniciado en 1975, en El Salvador, y cuya situación actual aquí se reporta. En este país, las evaluaciones se realizan únicamente por resistencia al Achaparramiento.

MATERIALES Y METODOS

Para realizar las evaluaciones, los materiales fueron sembrados en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo, en época en que la incidencia de Achaparramiento es alta, con el objeto de someter los materiales en estudio a una alta presión. Estas épocas corresponden a los meses de marzo y octubre.

Los materiales evaluados y la información sobre su orígen y genealogía, fueron proporcionados por CIMMYT, al igual que la metodología a seguir, lo cual se ilustra en el Cuadro 1.

Cada material o familia se sembró en surcos de 5 metros de largo, con un distanciamiento de siembra de 50 cms. entre plantas y 0.90 metros entre surcos (el número de surcos por familia fue variable). Cada golpe constó de 2 semillas propiciándo 22 plantas por surco. Al momento de la siembra se fertilizó con fórmula 20-20-0 y se aplicó el insecticida Volatón 2.5% mezclado con el fertilizante para proteger las plántulas del ataque de insectos del suelo. Durante las primeras 3 semanas del crecimiento de los maíces en estudio, se evitó la aplicación de insecticidas para proteger las poblaciones del vector Dalbulus maidis.

Para controlar el ataque de gusano cogollero Spodoptera frugiperda, se realizaron aplicaciones de Valexón 2.5% G. al cogollo, y para contrarrestar el ataque de larvas de otros lepidópteros, se utilizaron insecticidas como Dipel, Turribac ó Decis 2.5 C.E.

Las evaluaciones de Achaparramiento fueron realizadas entre los 70 y 75 días después de haber germinado el maíz. Para hacer estas evaluaciones se contó el número total de plantas en cada surco, y el total de plantas mostrando los síntomas típicos de la enfermedad. Esto se convirtió en porcentaje, lo cual nos indica la resistencia o susceptibilidad de los materiales en estudio.

Básicamente, año con año se completa un ciclo en el que en una poca se evalúan las progenies provenientes de autofecundaciones y n el siguiente ciclo se evalúan las progenies provenientes de cru-- as entre diferentes materiales de cada población.

DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos durante los tres ciclos que han sido completados desde 1975 a 1978, se presentan en el Cuadro 1.

En este cuadro, se expresan los resultados en la tabla de frecuencia que muestra el número de plantas con síntomas en cada clase y la frecuencia expresada en porcentaje. Utilizando la frecuencia en porcentaje y los diferentes rangos de infección, se elaboró la Figura 2, donde se puede observar gráficamente el comportamiento de los diferentes materiales durante las seis evaluaciones realizadas hasta 1978.

Para seleccionar los materiales en estudio se toma en cuenta, además del aspecto patológico, el aspecto agronómico. Ambos criterios nos conducen a la selección, en algunos casos, de materiales con cierta susceptibilidad, pero con excelentes características agronómicas. Sin embargo, el empleo de ambos criterios, nos permite a-- provechar las buenas características agronómicas de algunos materiales , a los cuales se les puede incorporar la resistencia que poseen otros materiales seleccionados.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista patológico, los materiales que presentaban un porcentaje inferior al 20% de Achaparramiento, se consideraron como tolerantes a esta enfermedad; pero al hacerse la selección final, tomando en cuenta características agronómicas, algunos materiales seleccionados presentaban un porcentaje mayor de Achaparra-- miento. Esto permitió combinar los dos criterios de selección (re-- sistencia y caracteres agronómicos) al realizar los cruzamientos y obtener materiales con mayor resistencia y potencial de rendimiento.

El progreso obtenido en este estudio, se puede observar en la Figura 2, en las evaluaciones 1 y 5, en donde se representan los resultados al iniciarse el trabajo en 1975, y la evaluación de autofecundaciones realizadas en 1978. Se observan diferencias en la dis-- tribución de las diferentes curvas, debido a que la primera evalua-- ción de cada ciclo se hace en autofecundaciones, las cuales presentan mayor uniformidad, y la segunda se hace de progenies provenientes de cruces, los cuales presentan mayor variabilidad genética que se manifiesta en mayor variación en la resistencia de los materiales.

RECOMENDACIONES

Basados en las experiencias obtenidas durante los ciclos anteriores, se considera conveniente realizar cruzamientos entre poblaciones utilizando los mejores materiales seleccionados de cada una de dichas poblaciones, no sólo en cuanto a su resistencia a la enfermedad, sino también por sus características agronómicas. Esto nos permitirá obtener variedades de polinización libre o híbridos en los cuales se hayan reunido características complementarias que poseen las diferentes poblaciones y que contribuyan a incrementar su potencial de producción.

BIBLIOGRAFIA

1. ALAS, A. Pruebas de resistencia al complejo del Achaparramiento, en los maíces Pocamex H-503 y Sintético Salvadoreño, en El Salvador. In Reunión Centroamericana sobre mejoramiento del maíz, 9a. San Salvador, 1963, México, D.F. Proyecto Cooperativo Centroamericano, S.E. pp. 57-59.

2. CORDOVA, H.S., VEGAL, R. y GONZALEZ, R.M. Resúmen de los trabajos realizados dentro del Programa de Maíz en El Salvador, durante el año 1970. In Reunión Anual PCCMCA 17a. Panamá, Panamá, Marzo 2-6, 1971. s.p.

3. CIMMYT. Informe sobre avances hacia el aumento de rendimiento de maíz y trigo. 1967-68. México, D.F. 1967-68. México, D.F. 1968. pp 30.

4. _____. Informe sobre avances hacia el aumento de rendimiento de maíz y trigo. 1969-70. México, D.F. s.f., pp. 35.

5. _____. Informe sobre mejoramiento de maíz y trigo. 1970-71- México, D.F., s.f. pp. 33.

6. DIAZ CHAVEZ, A. y VEGAL, R. Selección y evaluación de materiales tolerantes al Achaparramiento en El Salvador. In Reunión Anual PCCMCA, 19a. San José, Costa Rica. 1973. s.f., pp. 79.

7. DIAZ CHAVEZ, A. et al. Selección y evaluación de familias de maíz por su resistencia al Achaparramiento. In Reunión Anual PCCMCA, 23a. Panamá, Panamá, Marzo 21-24. 1977. s.p.

8. MAYORGA, h.,J. H. y RODRIGUEZ, R. Selección y evaluación de familias de maíz por su resistencia al Achaparramiento. In Reunión Anual PCCMCA, 24a., San Salvador, El Salvador, Julio 10-14. 1978. s.p.

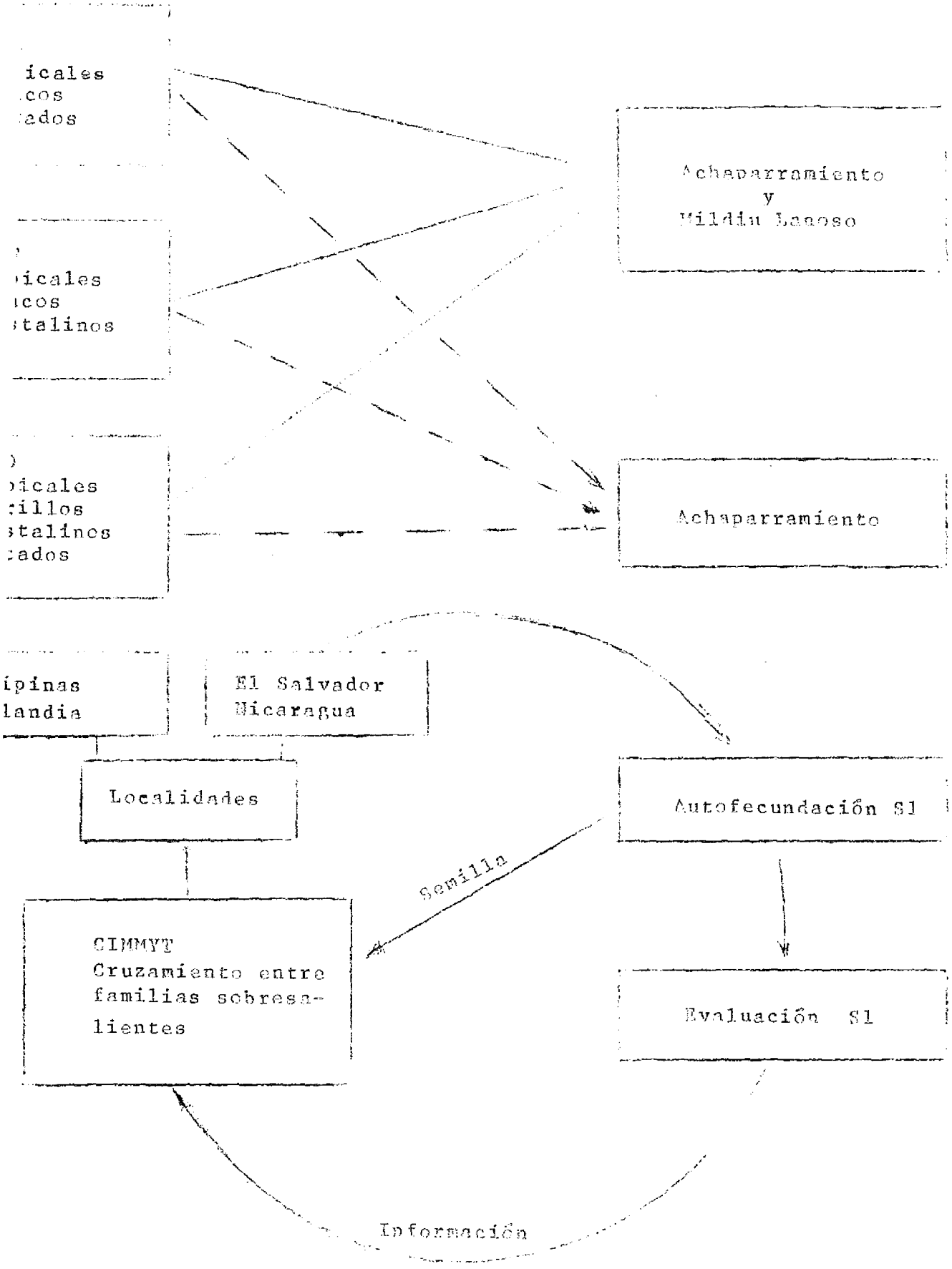
9. MERINO, A.J. Resultados obtenidos dentro del PCCMCA en El Salvador en 1960. In Reunión Centroamericana sobre Mejoramiento del Maíz, 7a. Tegucigalpa, Honduras, 1961. Proyecto Cooperativo Centroamericano, México, s.f. pp. 65-72.

10. MERINO, A.J. Desarrollo de líneas tolerantes al Achaparramiento. In Reunión Anual PCCMCA, 15a., San Salvador, El Salvador, 1969. s.p.

Cuadro 1. ASOCIACION DE MATERIALES DE MAIZ AL AGENTE CAUSAL DEL ACHAPARRAMIENTO

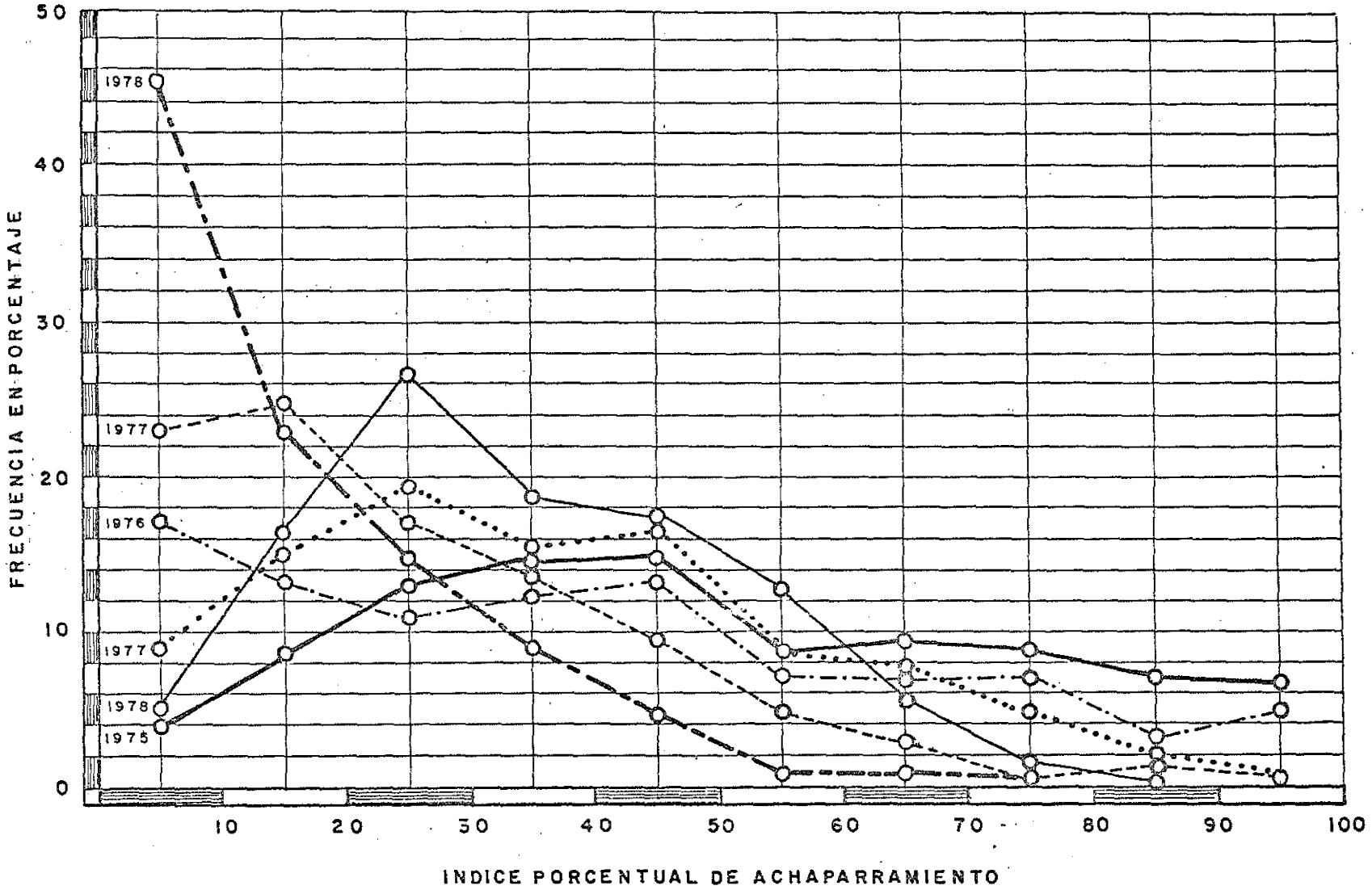
Clase	1975		1976		1977				1978			
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
0 - 10	89	4.21	523	17.30	403	23.20	136	9.45	1195	45.73	121	4.63
11 - 20	203	16.13	406	13.43	429	24.70	223	15.64	597	22.85	256	9.79
21 - 30	554	26.23	338	11.19	302	17.39	278	19.47	377	14.43	350	13.39
31 - 40	415	19.65	363	12.01	222	12.79	224	15.71	241	9.22	377	14.42
41 - 50	353	16.71	388	12.83	173	9.96	237	16.62	127	4.86	400	15.30
51 - 60	239	11.27	233	7.67	87	5.01	127	8.91	38	1.45	291	11.13
61 - 70	61	2.89	207	6.85	63	3.63	106	7.43	27	1.03	269	9.95
71 - 80	14	0.66	139	4.31	24	1.38	65	4.56	8	0.31	227	8.68
81 - 90	5	0.25	120	3.97	20	1.15	22	1.53	3	0.12	170	6.50
91 -100	-	-	173	5.89	14	0.81	7	0.49	-	-	162	6.20
	2112		2964		1737		1426		2613		2614	

Figura 1. MATERIALES DE MAIZ EN SELECCION Y EVALUACION POR SU RESISTENCIA AL ACHAPARRAMIENTO



RESPUESTA DE DIFERENTES MATERIALES DE MAIZ AL ATAQUE DE ACHAPARRAMIENTO

SANTA CRUZ PORRILLO 1975 - 1978 EL SALVADOR



CENT

EFECTO DEL VIRUS DEL MOSAICO ENANO DEL MAIZ EN LA PRODUCCION DE GRANO DE VARIEDADES COMERCIALES Y EXPERIMENTALES*

José Héctor Mayorga h.**
William Tario Soto

COMPENDIO

Durante la época lluviosa de 1978 se estudió el efecto del virus del mosaico enano en la producción de 5 variedades comerciales de maíz bajo condiciones de campo. El mismo estudio se realizó durante la época seca del mismo año con 12 variedades comerciales y experimentales, empleando en el primer ensayo un diseño de bloques al azar y parcelas divididas en el segundo. Los resultados demostraron que el virus no tiene un efecto significativo en reducir la altura de las plantas de las variedades evaluadas y que existe diferencia en susceptibilidad entre variedades, siendo más resistentes las variedades criollas mejoradas.
La reducción en la producción por planta entre las variedades se encontró que oscilaba entre el 6 y el 50% con un promedio del 25%.

INTRODUCCION

La producción de maíz en El Salvador, se ve afectada por diferentes problemas fitopatológicos. Durante los últimos años han sido detectados en varias regiones del país, ataques de la enfermedad viral conocida como mosaico enano del maíz, en diferentes proporciones y grados de severidad.

Aunque actualmente la magnitud del problema es relativamente mínima, la enfermedad posee un gran potencial para convertirse en un factor limitante de la producción. Considerando la naturaleza de la enfermedad y la importancia del cultivo del maíz, se consideró necesario e importante determinar el efecto que podría tener dicha enfermedad en el rendimiento de las variedades comerciales que actualmente siembra nuestro agricultor y en las variedades experimentales generadas por el programa nacional de maíz.

---

* Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA. Tegucigalpa, Honduras, Marzo 19-23, 1979.

** Técnicos del Departamento de Parasitología Vegetal, CENTA-MAG, El Salvador, Centro América.

REVISION DE LITERATURA

El mosaico del enanismo del maíz o Maize Dwarf Mosaic Virus (MDMV) es una severa enfermedad virosa que se encuentra distribuida en los Estados del Sur y del medio Oeste de Estados Unidos, donde ha causado pérdidas hasta del 45% (14).

La enfermedad se observó por primera vez en el Estado de Ohio en unas pocas plantas de maíz cultivadas a lo largo del río Ohio, de donde llegó a extenderse a 14 condados de dicho estado en un área de 10.000 acres, causando un daño aproximadamente 50% (19). Desde entonces, el virus causante de la enfermedad se ha extendido a la mayoría de las áreas productoras de sorgo de los Estados Unidos (14). Esta enfermedad también ha sido reportada de Hawaii (3) y Australia (10), atacando cultivos de maíz, sorgo y caña de azúcar.

Edmunds y Niblett (6) determinaron que en algunos casos las plantas de sorgo afectadas por el MDMV pueden presentar una apariencia normal, pero al formarse la panoja se producen semillas pequeñas en la proximidad de las semillas de tamaño normal. Panojas mal formadas y diferentes grados de esterilidad son síntomas asociados con el desarrollo de la enfermedad (15).

Además, se ha demostrado que las plantas de sorgo o de maíz infectadas con MDMV son más susceptibles a la infección por la raza T del Helminthosporium maydis (2). Este tipo de reacción parece depender del hospedero de acuerdo a los trabajos realizados por Beniwal y Gudauskas (2) solamente 5 de 16 híbridos probados mostraron una asociación.

En estudios istopatológicos en maíz y sorgo se determinó que MDMV y Sclerospora sorghi causan el mismo daño, lo que hace que sus síntomas sean similares en los primeros estadíos de infección.

Se conocen diferentes especies de plantas de la familia gramínea que son susceptibles a este virus. Entre éstas se incluyen gramíneas anuales y perennes (14,15). Algunas de estas gramíneas albergan el virus durante épocas en que no se realizan siembras de maíz y sorgo.

Existen diferentes especies de áfidos que han demostrado habilidad para transmitir el virus (1,3,5,6,14,15).

La relación existente entre todos los virus transmitidos mecánicamente a maíz y sorgo que han sido descritos por muchos autores, han sido objeto de mucho estudio (13,16,17,20).

Las propiedades físico-químicos del virus y el tamaño y forma de sus partículas han sido reportadas por varios autores (3,12,17,19). Además, se ha determinado que de este virus existen diferentes razas. Varios aislamientos se han obtenido de diferentes estados de Estados Unidos (3,7,13,20), a los cuales se les ha dado diferentes nombres. Para determinar la relación serológica que existe entre dichos aislamientos se les han determinado sus propiedades físicas y relaciones serológicas (3,13,17,18,20). Wagner y Dale (18) determinaron que existen pequeñas diferencias serológicas entre los aislamientos de MDMV.

En base a las pruebas serológicas realizadas Tosic y Ford (17) indican que los aislamientos estudiados por diferentes autores pertenecen a las razas actualmente conocidas A y B llamadas MDMV-A y MDM-B. Este virus ha sido colocado en el grupo Potyvirus, en base a las relaciones serológicas distantes entre los virus de este grupo (8).

Canerday y Gudauskas (4) determinaron que la infección por el MDMV en el híbrido de sorgo y sudangrass "Funks 77F" disminuyó su producción en el segundo y tercer corte pero no en el primero. Las producciones de zacate Johnson no se redujeron a ningún corte. En ninguno de ellos se observó un efecto detrimental en su contenido de proteínas ni en su digestibilidad.

Desde los primeros estudios de transmisión que se hicieron con este virus se obtuvo una fácil transmisión mecánica.

En estudios realizados por Shepherd y Holdeman (11) se determinó que había un 0.4% de transmisión a través de la semilla de maíz, sorgo y zacate Johnson; sin embargo, Bancroft y otros (1) no encontraron ninguna transmisión a través de la semilla de maíz.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo, habiéndose efectuado un ensayo en la época lluviosa y otro en la época seca. Al realizar el ensayo en la época lluviosa, el diseño experimental empleado fue de bloques al azar que constó de 10 tratamientos y 4 repeticiones. Las variedades evaluadas fueron las siguientes: H-3, H-5, CENTA M1-B, H-101 y Taverón. Cada una de las parcelas constó de 6 surcos de 5 metros de largo y se tomó como área útil 100 plantas de los 4 surcos centrales. En cada réplica se sembraron 2 parcelas de cada una de las variedades en estudio, una de las cuales se dejó sin inocular.

Se efectuaron inoculaciones mecánicas en las 100 plantas del área útil de cada una de las parcelas a inocular. Estas inoculaciones se realizaron 9 días después de la siembra, frotando las 2 hojas más jóvenes de las plantas con el dedo índice empapado con extracto de plantas enfermas, las cuales habían sido previamente espolvoreadas con carborundum 400 mesh.

Para el segundo ensayo en la época seca, se empleó un diseño de parcelas divididas que constó de 4 repeticiones. Las variedades que se evaluaron fueron H-3, H-5, H-8, H-101, POZA RICA 7437, la máquina 7422, CENTA HE-1, CENTA HE-4, CENTA HE-6, CENTA M1-B, MAICITO y TAVERON. Cada parcela constó de 10 surcos de 6 metros de largo y se inocularon 100 plantas en 5 surcos de cada una de las 12 parcelas.

En ambos ensayos al momento de la siembra se aplicó Furadán en dosis equivalente a 60 libras por manzana para prevenir la presencia de achaparramiento en el ensayo. Se tomaron datos de porcentaje de plantas con síntomas en las parcelas inoculadas y no inoculadas, altura promedio de las plantas con síntomas y sanas y producción en igual número de plantas enfermas y plantas sanas.

Para determinar la influencia del virus en la producción de cada variedad se cosecharon igual número de plantas enfermas y sanas de cada variedad, para luego obtener la producción promedio por planta.

DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en los 2 ensayos se muestran en forma sintetizada en el cuadro 1, en donde se indica el ensayo realizado en la época lluviosa con 5 variedades como 1978 A y el realizado en la época seca como 1978 B.

En la figura 1 se puede observar el comportamiento de las variedades ilustrado en porcentaje de infección y rendimiento promedio por planta. En esta figura podemos observar que la variedad Taverón fue la que mostró mayor resistencia al ataque del virus y que tuvo una menor disminución en su producción, la cual se redujo en aproximadamente un 20%. Las variedades más susceptibles fueron H-3 y CENTA M1B cuyas producciones se vieron reducidas en un 50% y un 23% respectivamente. La reducción en H-8 y H-5 fue de 20 y 29% respectivamente. El análisis estadístico demostró que no hubo diferencia significativa en el efecto del virus en la altura de las plantas.

En el cuadro 1, en el ensayo 1978 B, podemos observar que las variedades Taverón, Poza Rica 7437 y Maicito presentaron un mayor grado de resistencia al virus y las variedades CENTA HE-1, H-3 y H-101 presentaron mayor grado de susceptibilidad.

Las variedades en que hubo menor influencia en la producción, fueron CENTA HE-1, Maicito, H-3 y la máquina 7422 con una reducción en producción del 6, 7, 9 y 13% respectivamente. La producción en el resto de variedades se vio reducida en las siguientes proporciones: H-101 36%, H-8 32%, H-5 y Taverón 30%, CENTA HE-4 34%, CENTA M1B 29%, Poza Rica 7437 27% y CENTA HE-6 23%.

En las variedades evaluadas durante las 2 épocas, su producción se redujo de una manera similar en ambos casos, excepto en H-3, en que los resultados fueron contradictorios. Esto puede deberse a que durante la época lluviosa esta variedad presentó alta susceptibilidad al ataque de otros patógenos, especialmente a pudriciones del tallo, lo que pudo haber contribuido a que la producción se redujera en mayores proporciones de las ocasionadas por el virus.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo pudo establecerse que el virus del mosaico enano, aunque actualmente no es un problema de mayor importancia, posee el potencial de convertirse en factor limitante de la producción de maíz en El Salvador. También pudo establecerse el grado de resistencia a esta enfermedad que poseen las principales variedades sembradas comercialmente y las que están siendo generadas por el Programa de Maíz. Todo esto nos permite tener una idea

del problema potencial que se presentaría en el campo si alguna de estas variedades que presentan mayor reducción en la producción es sembrada aledañas a plantaciones de sorgo o en sistemas de maíz-sorgo, conociéndose que los dos cultivos son susceptibles a este patógeno. También se estableció que las variedades criollas presentan un mayor grado de resistencia.

RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta el potencial de daño que posee el virus del mosaico enano y la dificultad existente para controlar las enfermedades virales en el campo, se considera conveniente determinar el grado de resistencia que poseen los materiales que están siendo trabajados por el Programa de Maíz, especialmente los de generaciones avanzadas. También es importante cuantificar las pérdidas por unidad de área con diferentes porcentajes de infección y el efecto del virus en la producción con inoculación a diferentes edades del cultivo del maíz. Al mismo tiempo, se considera importante determinar la eficiencia del insecto vector del patógeno en su diseminación en el campo.

BIBLIOGRAFIA

1.- BANCROFT, J.B., A.J. ULLSTRUP, M. MESSIEHA, C.E. BRACKER and T.E. SNAZELLE. 1966. Some biological and Physical properties of a midwestern isolate of Maize Dwarf Mosaic. Phytopathology 56:474-478.

2.- BENIWAL, S.P.S. and R.T. GUDAUSKAS. 1974. Maize Dwarf Mosaic Virus increases susceptibility of Sorghum and corn to Helminthosporium maidis Race T. Phytopathology 64: 1197-1201.

3.- BERGQUIST, R.R. and M. ISHII. 1974. Maise Dwarf Mosaic Virus in Hawaii Plant Dis. Reporter 58 (6): 459-496.

4.- CANERDAY, J.V. and R.T. GUDAUSKAS. 1970. Effect of Maize Dwarf Mosaic Virus infection on yield, protein content and digestibility of Johnson grass and Sorghum Sudan Hybrid. Plant Disease Reporter 54 (5): 424-426

5.- DANIELS, N.E. and R.W. TOLER. 1969. Transmission of Maize Dwarf Mosaic by the greenbug, Schizaphis graminum plant. Dis Reporter 53 (3): 59-61

6.- EDMUNDS, L.K. and G.L. NIBLETT. 1973. Ocurrence of panicle necrosis and small seed as manifestations of Maize Dwarf Mosaic Virus infection in otherwise symptomless grain sorghum plants. Phytopathology 63: 388-392.

7.- MACKENZIE, D.R., C.C. WERNHAM and R.R. FORD. 1966. Differences in maize Dwarf Mosaic Virus isolates of the Northeastern United States. Plant. Disease Reporter 50 (11): 814-818.

8.- MCLAUGHLIN, M.R., J.H. HILL and H.I. BENNER. 1975. Serological relationships among Poty viruses: Maize mosaic virus, Tobacco etch virus, and turnip mosaic virus. Phytopathology 65: 334-335.

9.- NAQVI, N.Z. and M.C. FUTRELL. 1969. Pathological histology of corn and sorghum plants infected with Maize Dwarf Mosaic and Sclerospora sorghi. Plant Disease Reporter 53 (9): 747-751.

10.- PENROSE, L.J. 1974. Identification of the cause of Red Stripe disease of sorghum in New Wales (Australia) and its relationship to mosaic viruses in Maize and sugarcane. Plant Disease Reporter 58 (9):832-836.

11.- SHEPHERD, R.J. and Q.L. HOLDEMAN. 1965. Seed transmission of the Johnson grass strain of the sugarcane mosaic virus in corn. Plant. Disease Reporter 49 (6) : 468-469.

12.- SMITH, K.M. 1972. A texbook of plant virus diseases. 3a. ed. New York, Academic Press. pp. 491-495.

13.- SNAZELLE, T.E., J.B. BANCROFT and J. ULLSTRUP. 1971. Purification and serology of Maize Dwarf Mosaic and Sugarcane mosaic Viruses. Phytopathology 61: 1059-1063.

14.- TEXAS AGRICULTURAL EXTENSION SERVICE. 1974. Sorghum diseases. College Station, Texas B-1085. pp 6-10.

15.- TOLER, R.W., C.D. HOBBS and J. BOCKHOLF. 1967. Identification transmission and distribution of Maize Dwarf Mosaic in Texas. Plant Disease Reporter 51 (9): 777-781.

16.- TOSIC, M. and R.E. FORD. 1972. Grasses differentiating Sugarcane Mosaic and Maize Dwarf Mosaic Viruses. Phytopathology 62: 1466-1470.

17.- TOSIC, M., R.E. FORD. 1974. Physical & Serological Properties of Maizes Dwarf Mosaic and sugarcane mosaic viruses. Phytopathology 64 (3): 312-317.

18.- WAGNER, G.W. and J.L. DALE. 1966. A serological comparison of Maize Dwarf Mosaic isolates. Phytopathology 56: 1422-1423.

19.- WILLIAMS, L.E. and L.J. ALEXANDER. 1965. Maize Dwarf Mosaic, a new corn disease. Phytopathology 55: 802-804.

20.- ZUMMO, N. and D.T. GORDON. 1971. Comparative studies of five mosaic virus isolates infecting corn, Johnson grass and sorghum in the United States. Phytopathology 61: 389-394.

CUADRO 1 .- EFECTO DEL VIRUS DEL MOSAICO ENANO EN VARIEDADES COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE MAIZ.

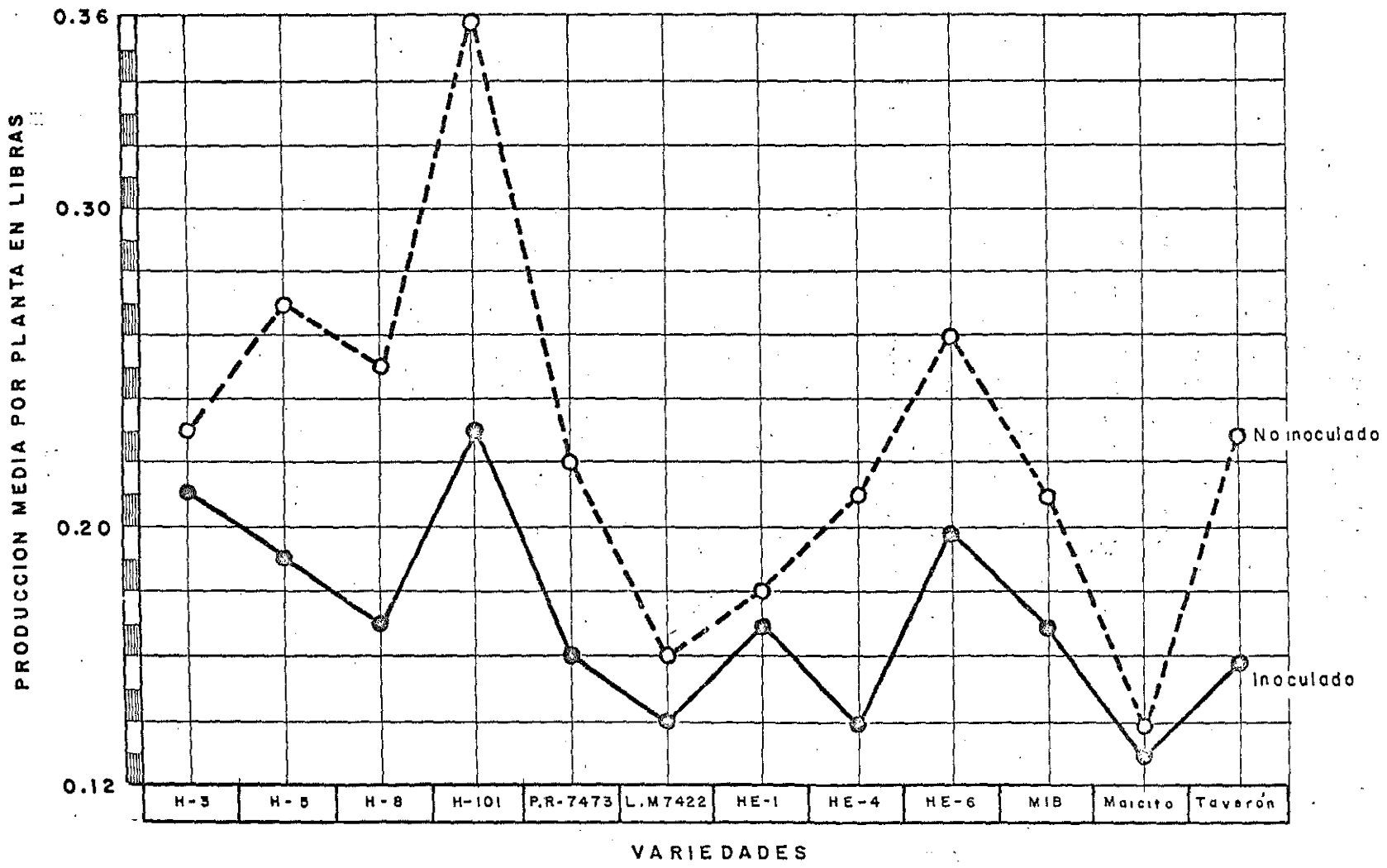
1

	% DE INFECCION		ALTURA DE LA PLANTA (Mts)		PRODUCCION/PLANTA (LBs)	
	1978 A	1978 B	1978 A	1978 B	1978 A	1978 B
V_1I_o	0.87	-	2.96	2.45	0.12	0.23
V_1I_1	20.80	34	2.83	2.10	0.06	0.21
V_2I_o	1.40	-	2.97	2.30	0.05	0.27
V_2I_1	19.60	26	2.90	2.12	0.05	0.19
V_3I_o	0.56	-	2.81	2.32	0.10	0.25
V_3I_1	16.20	29	2.67	2.12	0.08	0.17
V_4I_o	-	-	-	2.37	-	0.36
V_4I_4	-	34	-	2.25	-	0.23
V_5I_o	-	-	-	2.30	-	0.22
V_5I_1	-	21	-	2.07	-	0.16
V_6I_o	-	-	-	2.45	-	0.16
V_6I_1	-	27	-	2.20	-	0.14
V_7I_o	-	-	-	2.20	-	0.18
V_7I_1	-	43	-	2.07	-	0.17
V_8I_o	-	-	-	2.35	-	0.21
V_8I_1	-	32	-	2.15	-	0.14
V_9I_o	-	-	-	2.40	-	0.26
V_9I_1	-	30	-	2.07	-	0.20
$V_{10}I_o$	0.36	-	2.78	2.27	0.09	0.21
$V_{10}I_1$	20.40	27	2.81	2.10	0.07	0.15
$V_{11}I_o$	-	-	-	2.40	-	0.14
$V_{11}I_1$	-	22	-	2.17	-	0.13
$V_{12}I_o$	0.56	-	2.65	2.22	0.05	0.23
$V_{12}I_o$	7.50	13	2.51	1.87	0.04	0.16

V_1= H3
V_2= H5
V_3= H-8
V_4= H-101
V_5= Poza Rica 7437
V_6= La máquina 7422
V_7= CENTA HE=1
V_8= CENTA HE=4
V_9= CENTA HE-6
V_{10}= CENTA M1-B
V_{11}= Maicito
V_{12}= Taverón
I_o= No inoculado
I_1= Inoculado.

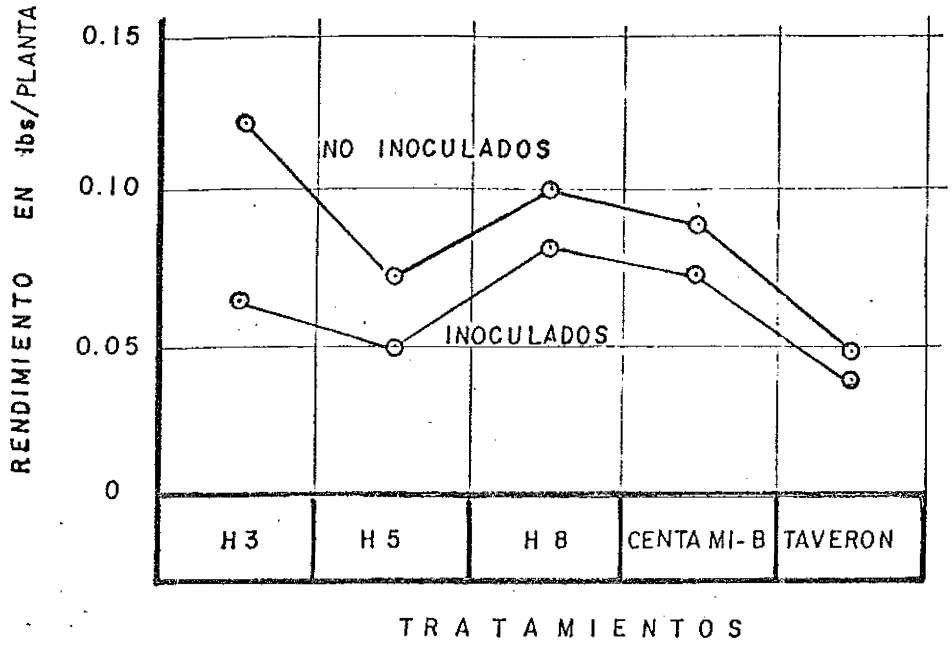
RESPUESTA EN PRODUCCION AL EFECTO DEL VIRUS DEL MOSAICO ENANO EN VARIEDADES DE MAIZ

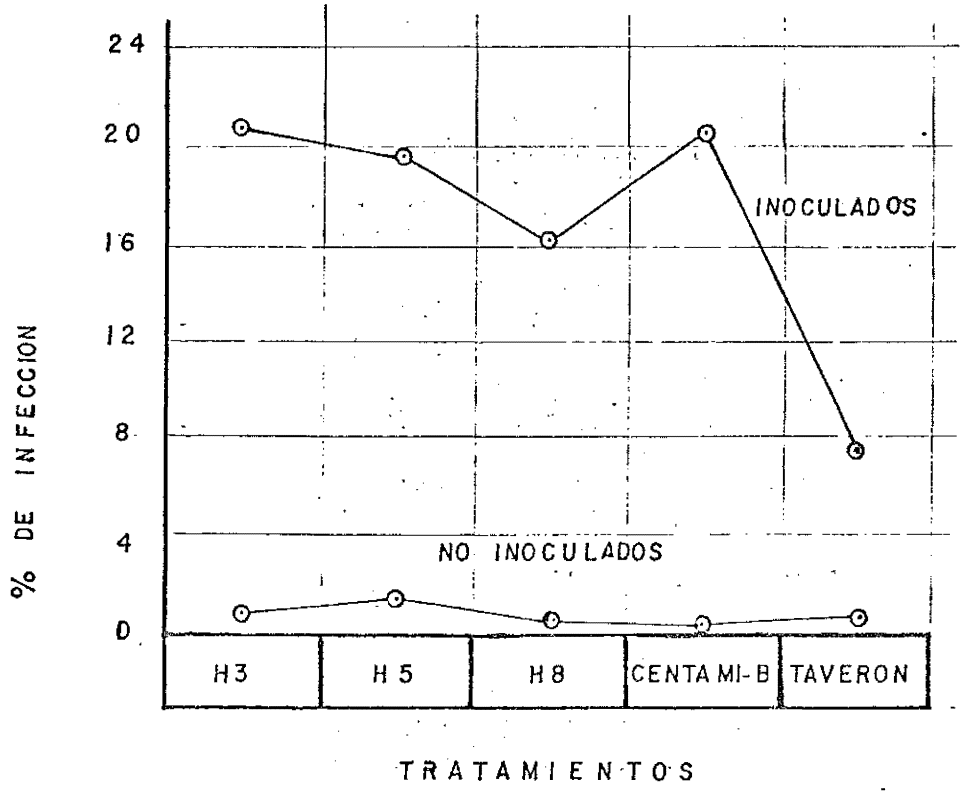
SANTA CRUZ PORRILLO 1978 EL SALVADOR



RESPUESTA EN RENDIMIENTO Y % DE INFECCION AL EFECTO DEL VIRUS DEL MOSAICO ENANO EN LA PRODUCCION DE MAIZ

SANTA CRUZ PORRILLO - 1977





ANALISIS FOLIARES Y DE SUELO PARA CORRELACIONAR LOS DATOS DE INVESTIGACION EN FERTILIDAD.

Por: José Roberto Salazar +
Ana Leonor de Rivas ++
Lidia de Mejía Peña +++

INTRODUCCION.

Para que los países, eminentemente agrícolas y con escasez territorial como el nuestro, puedan obtener buenos rendimientos en sus cosechas para abastecer su dieta alimenticia, así como también se vean aumentadas las divisas que generan los productos de exportación, es necesario investigar todos los factores inherentes a este proceso.

Los factores limitantes en las cosechas son: Suelo, clima, manejo y cultivo. El suelo es un factor, que si bien no lo podemos modificar, pero que si lo conocemos, lo analizamos y determinamos los elementos limitantes que posee, podemos programar su manejo para obtener un máximo rendimiento.

Dentro de los diferentes estudios de suelos existen los biológicos, que se utiliza la planta como indicadora del diagnóstico de la fertilidad de los suelos, como para determinar cualquier problema inherente a los mismos; para que este diagnóstico sea completo se debe considerar el análisis foliar para evaluar el grado de absorción que las plantas obtienen de los suelos y de los elementos aplicados, lo cual nos permite investigar el sinergismo o antagonismo que se presente en los diferentes elementos y poder establecer los equilibrios nutricionales en los diferentes cultivos.

La correlación entre las respuestas biológicas obtenidas y los análisis de suelos y foliares; es el objetivo básico que se persigue, con el propósito de que posteriormente, el análisis de-

---

+ Ingeniero Agrónomo, Jefe Depto. Suelos del CENTA.

++ Química responsable, Análisis foliares.

+++ Ingeniero químico, responsable de Análisis de suelos.

suelo nos diagnostique los elementos ó enmiendas que necesita el suelo para obtener rendimientos económicos. En cuanto a los análisis foliares nos determina las deficiencias nutricionales que poseen las plantas.

La Hipótesis planteada es la siguiente:

Por medio de los resultados obtenidos de los análisis de suelo y de planta se complementará la evaluación del grado de respuesta de los diferentes cultivos a la aplicación de los fertilizantes.

Los objetivos generales que se persiguen con esta investigación son:

1.- Evaluar por medio del análisis foliar la absorción de los alimentos aplicados al suelo.

2.- Determinar los antagonismos que existen entre los diferentes elementos aplicados al suelo.

3.- Correlacionar la absorción foliar con los rendimientos.

4.- Determinar los niveles críticos del contenido foliar de los elementos para los distintos cultivos.

5.- Correlacionar los análisis de suelo con las respuestas en el campo e invernadero.

6.- Completar los niveles críticos de los elementos menores en el suelo.

METODOLOGIA.

Para procesar toda la información que generan todos los análisis de suelo, análisis foliares y obtener las correlaciones con la respuesta biológica, se programa la toma de datos de la siguiente manera: Antes de sembrar un ensayo se toman muestras de suelo de cada unidad experimental (invernadero ó campo) y después de la cosecha se repite el muestreo, el análisis que se efectúa es el de rutina: P, K, pH, textura (al tacto); pero de cada muestra de suelo de la unidad experimental se obtiene una representativa de todo el experimento; a la cual se le efectuan todos los análisis complementarios: C.I.C., Cationes intercambiables y Materia orgánica, Elementos menores, Textura por bouyoucos. Y cualquier otro análisis que se considere necesario.

En cuanto al análisis foliar, este se programa de la siguiente manera: en ensayos de invernadero se efectuan los análisis del material vegetativo de cada maceta; en lo concerniente a los experimentos de campo, cuando se aplican fertilizantes foliares ó aplicados al suelo cuya absorción es parte de los objetivos planteados, se programan muestras foliares antes de la aplicación y un tiempo después de la aplicación, para evaluar la absorción.

En terminos generales, siguiendo este sistema se garantiza obtener la información precisa para lograr los objetivos programados.

Dentro de las investigacionesprioritarias, se encuentran: el estudio de fijación de fósforo; la absorción de elementos menores y la evaluación de la fertilidad natural de los suelos(con la técnica del elemento faltante).

En términos generales se han logrado los siguientes objetivos:

1- Correlación de absorción de fósforo contra análisis de suelo y rendimiento.

2- Correlación de aplicaciones de Zinc y absorción.

3- Efecto del pH en la absorción de fosfatos (hidropónico).

4- Complementar los niveles críticos de los elementos en el suelo y en las plantas.

Se ofrecen los siguientes resultados como ejemplo de los logros obtenidos.

Uno de los problemas lo constituye el Zinc, cuya deficiencia ya se manifiesta; y en granos básicos, es el maíz donde se reporta con mas frecuencia. Por lo que se investiga la absorción del Zinc en los suelos problemas para este elemento.

Se presentan los análisis foliares de 4 series de suelo, que se evaluaran a nivel de invernadero: Series de suelo Chalatenango, Gotera, Sma, Corinto y p.p.m (Zn foliar).

Análisis foliar.

(p.p.m Zn)

C.1

Tratamientos (p.p.m Zn)	S E R I E S D E S U E L O			
	Chalatenango	Gotera	Sma.	Corinto
1	23	30	23	43
2	27	26	40	60
4	32	29	33	83
6	36	33	33	82
10	93	46	40	93
20	204	39	59	118
40	190	65	56	82
80	405	69	89	281
120	445	86	89	278

Como puede verse se manifiesta una alta correlación entre las aplicaciones del Zn y su absorción, lo que nos servirá de base para programar la investigación de campo y obtener los criterios para recomendar su corrección.

En cuanto a la fijación de fósforo se presentan los re-- resultados en cuatro series de suelo,(Ula, Jra, Pqb, Yac) ex-- presado en miligramos de fósforo absorbido (Peso seco x % de P).

Miligramos de P absorbido.

C.2

Tratamientos (p.p.m de P)	S E R I E S D E S U E L O			
	Ula.	Jra.	Pqb.	Yac.
0	448	920	227	207
20	954	711	256	624
40	891	2009	495	1081
60	1293	1330	1674	1460
80	1293	1592	1093	1736
100	1457	1956	1257	2077
120	1492	2518	1447	2137
140	1344	2422	1528	2661
160	1547	2736	1696	1808
180	1932	2365	1581	1978
200	2456	3719	2161	2903
400	2268	3312	2646	2615
600	1668	3064	3152	2859
800	4343	3419	4075	3045
1000	3791	4926	3856	2853

En estas cuatro series de suelo se nota la respuesta a la aplicación de fósforo, la cual es significativa. Este estudio a nivel de invernadero se encuentra correlacionado con el estudio de laboratorio.

La metodología utilizada en los análisis foliares y de suelos están descritas en la bibliografía.

RESUMEN

Los análisis foliares y de suelo son un complemento para la investigación de fertilidad, al evaluar la absorción de los nutrimentos y la disponibilidad que de ellos suministra el suelo. Para obtener esta evaluación se sigue generalmente esta metodología antes de sembrar los experimentos se toman muestras de suelo por parcela para análisis de rutina, P,K (Solución de Carolina del Norte) y pH; y se toma una muestra completa de todas las parcelas para análisis especial (C.I.C. Cationes intercambiables, etc.) y completar la información de la fertilidad natural de los suelos donde se efectúan los experimentos. Posteriormente, después de la cosecha se muestrean, nuevamente las parcelas de rutina, este muestreo nos da la información sobre la fijación de fósforo y en general sobre el efecto de los fetilizantes y la cosecha, en la disponibilidad de los elementos en el suelo.

Para los análisis foliares se toman las muestras de acuerdo a una calendarización previa según el tipo de la investigación, para el caso específico, de la experimentación de fertilización foliar se toman muestras antes de la aplicación y días después para evaluar la absorción que las plantas han aprovechado de esta aplicación.

Al correlacionar los análisis de suelo, los foliares y las respuestas obtenidas en la aplicación de los elementos fertilizantes. Los resultados obtenidos se sistematizan en los diferentes sub-proyectos de investigación del departamento de Suelos.

Como relevancia de estos resultados merece mencionarse que en invernadero se ha encontrado correlación en el estudio de fijación de fósforo, entre resultados, en una absorción de fósforo y el análisis de suelo.

El elemento [illegible] es bastante complejo en su absorción y en su determinación química foliar; pero aún así ya se tiene bastante información sobre su absorción.

BIBLIOGRAFIA.

1.- Manual nº 60 del Departamento de agricultura U.S.A. 1954.

2.- Método del programa int. de evaluación y mejoramiento del suelo sede regional , CATIE, Costa Rica.

3.- BLACK, C.A. Methods of soils analysis agronomy nº 9. 1965.

4.- DE PAYAN, L.Z. Tésis doctoral.

5.- VOGEL, A.G. Química analítica cuantitiva, vol. 1. 1960.

6.- JACKSON, M.C. Análisis químicos de suelos. 1954.

7.- Investigación de suelos, Métodos de laboratorio y procedimientos para recoger muestras. Departamento de Agricultura de U.S.A. 1972.

8.- CHAPMAN, H.D. y PRATT, P I. Métodos de análisis para suelos, plantas y aguas, México 1973.

9.- FASSBENDER, H.W. Química de suelos. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Turrialba, costa rica, 1975.

10.- Analytical methods for atomic absorption spectrophotmetry, Perkin Elmer. Norwalk, Connecticut. 1973.

11.- Official methods of analysis of the Association of official analytical chemista. 11a. Edición, 1970, pp 13,14,16, 16,44.

/czq.

CONDICIONES AGRO-SOCIOECONOMICAS DE UNA ZONA MAICERA-HORTICOLA DE GUATEMALA*

María Estela Chinchilla**

Con el fin de guiar al Equipo de Prueba de Tecnología del ICTA en Chimaltenango, Región V, se hizo un sondeo o reconocimiento con un grupo multidisciplinario como es parte de la metodología del Instituto, coordinando actividades con el Grupo Suizo que desde la reconstrucción después del terremoto de 1976 ha trabajado en el desarrollo agrícola de esta zona.

El Grupo Suizo que está promoviendo la producción de hortalizas, se dio cuenta que solamente ha tenido éxito con los agricultores que cuentan con más de 1 1/2 hectárea ó 2 manzanas de tierra. Vieron resistencia entre los más pequeños, que abundan en el área, en sustituir maíz por hortalizas.

Se solicitó la ayuda del ICTA, para trabajar en tecnología tanto para maíz como para hortalizas. Es en respuesta a esta solicitud que se condujo el sondeo sobre el cual este es el informe.

Para facilitar la generación y promoción de tecnología mejorada, se busca una zona de trabajo homogénea en cuanto a las condiciones agro-socioeconómicas; se utiliza el sistema de producción o tecnología típica como criterio para la delimitación de dicha zona; se determinan las condiciones agro-socioeconómicas comunes de los agricultores que siembran este sistema homogéneo y estas se utilizan para diseñar tecnología a experimentarse, que en opinión del grupo multidisciplinario debe ser apropiada a las condiciones y a la posibilidad de adopción a corto plazo.

El trabajo se llevó a cabo en 6 días del 5 al 12 de enero del año en curso.

TECNOLOGIA HOMOGENEA

La tecnología típica de la zona que define los límites es un sistema de pequeñas fincas de horticultura en rotación con maíz principalmente y en parte con trigo ya que esta área está localizada cerca del mercado capitalino. Ha sido un huerto tanto para Guatemala como para el Salvador y Honduras. La mujer es un aspecto de alta importancia en el desarrollo de esta tecnología porque es ella la que vende la

* Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, 19-23 de marzo de 1979.

** Socióloga, Investigador Asistente de Socioeconomía Rural, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), Guatemala, C. A. También son autores: Jorge Andrino, Ricardo Gamboa, Juan José Gutiérrez, Teodoro López de Prueba de Tecnología, del ICTA en Chimaltenango; Mynor Cardona de DIGESA, Santiago Sacatepéquez, Donald Kass, CATIE/ICTA; Rolando Duarte, Peter E. Hildebrand y Carlos Enrique Reiche de Socioeconomía Rural del ICTA.

mayoría de la producción horticola. Así influye y participa en la cosecha y en menor escala en la siembra. Una característica importante es que la gente de esta zona vive en los pueblos y no en sus fincas, es por ésto que existe un número relativamente grande de equinos para el transporte de materiales. También existen muchos animales bovinos para engorde y leche y cantidades menores de aves y porcinos. Estos animales se mantienen en los pueblos y requieren transporte de alimentos de los terrenos. Se ha desarrollado una fuerte interrelación entre cultivo y animal ya que el estiercol es insumo importante para los cultivos.

Para definir los limites de la zona, se encontró que en el sur-oriente existen algunas fincas grandes y urbanizaciones o casas de campo. En el nor-oriente la horticultura es intensiva, en terrazas, regadas y no rotadas, el maíz es de menor importancia para la gente. Además, los agricultores empiezan a usar pick-ups en lugar de bestias para el transporte de materiales. En el norte, la mujer contribuye a la economía familiar y a los cultivos por la artesanía tradicional y no le queda tiempo para trabajar en la tierra por esta razón no se nota la producción de hortalizas sino sólo milpa. En el nor y sur-occidente, en los valles, la siembra de maíz es en febrero con humedad residual y no en abril o mayo cuando comienzan las lluvias como dentro de la zona. En el occidente existe una área de maíz de mayo pero sin hortalizas y en el sur se encuentran café y algunos frutales.

DESCRIPCION DEL AREA DELIMITADA

El área incluye aproximadamente 4,120 Has., principalmente en los municipios de Santiago Sacatepéquez y Sumpango del Departamento de Sacatepéquez (ver mapa). La altura varía desde 1,800 m.s.n.m. en la parte nor-occidente cerca de Santo Domingo Xenacoj hasta 2,400 m.s.n.m. en el Cerro el Rejón en la parte sur.

El suelo Cauqué predomina y la precipitación promedio anual es de 1000 mm que se distribuye entre los meses de abril a octubre. Por la naturaleza del suelo (franco o franco arcillo-arenoso, friables y bién drenadas) y clima, es una zona muy buena para la producción de hortalizas.

La zona está bifurcada por la Carretera Interamericana y comparada con otras áreas goza de buenas vías de comunicación. Aproximadamente un 75 % de los terrenos se ubican dentro de un kilómetro de un camino transitable por vehículos.

TIERRA

La forma de posesión de la tierra es preponderantemente pequeños propietarios, pero además existen algunos arrendatarios y una especie de colonos. Generalmente

las pequeñas propiedades están dispersas en toda la zona; es decir que un agricultor tiene pequeñas extensiones en distintos lugares.

La estructura de tenencia de tierra es en general de similares características a las de todo el altiplano medio o sea el típico minifundio. El tamaño promedio de las fincas es de 1 manzana (7000m^2). El agricultor que posee poca tierra (4,000 m^2) prioritariamente siembra maíz para el autoconsumo y el que posee más o menos 7,000 m^2, tiene tendencia a sembrar hortalizas.

MANO DE OBRA

El hombre representa la fuerza principal en la producción de los cultivos. El hace todas las labores pesadas como la preparación de tierra y las limpias. Es más difícil encontrar mano de obra masculina en los meses de abril a mayo y en junio que corresponden a la época de siembra de maíz y muchas hortalizas; como también de diciembre a enero, que es la época de cosecha del maíz.

Para la mujer las prioridades dentro de la agricultura son las labores en hortalizas principalmente en la siembra, corte y venta.

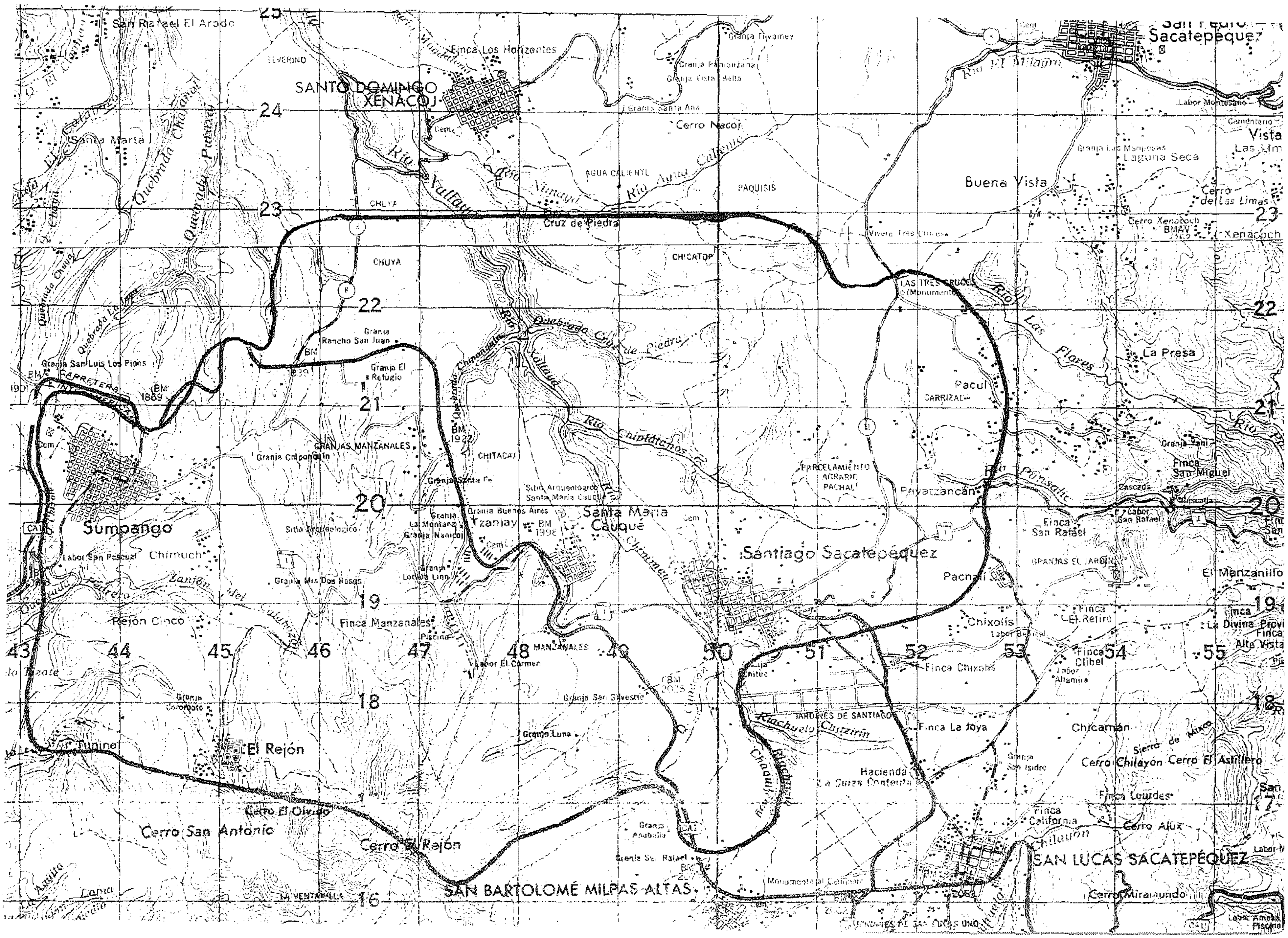
CAPITAL

El presupuesto del campesino de esta área es destinado principalmente a la subsistencia alimenticia familiar. (Posiblemente en un 80 % o más). Así, el ingreso monetario familiar es reinvertido en la producción agrícola para el autoconsumo. La agricultura, aún en las condiciones tradicionales del minifundio, requiere de una buena inversión anual de capital en efectivo. La fuente principal es la misma producción agrícola. La comercialización de hortalizas provee ingresos importantes para muchas personas. Los agricultores que únicamente siembran milpa y que no tienen suficientes recursos para cultivar hortalizas utilizan los ingresos de su trabajo como jornaleros para cubrir sus necesidades de capital ya que el uso de crédito bancario es restringido.

MAIZ

El cultivo de maíz tiene el primer lugar en importancia alimenticia, ocupando la mayor superficie del área de estudio.

Los agricultores siembran maíz en extensiones que son suficientes para subsistir el año completo y el resto del terreno cuando éste se los permite, lo pueden dedicar para hortalizas o maíz para la venta y de esta forma perciben ingresos para la compra de insumos como fertilizante y semilla.


San Rafael El Arado
SANTO DOMINGO XENACOJ
Finca Los Horizontes
Santa Marta
Quebrada Chacanal
Río Xaltaya
Cerro Necoj
Río Agua Caliente
AGUA CALIENTE
PAQUISIS
Buena Vista
San Pedro Sacatepéquez
Río El Milagro
Laguna Seca
Cerro de Las Limas
Cerro Xenacoch
Xenacoch
CHUYA
Cruz de Piedra
CHICATOP
LAS TRES CRUCES
Río Las Flores
La Presa
Pacul
Quebrada Cruz de Piedra
Granja Rancho San Juan
Granja El Refugio
Granja San Luis Los Pinos
CARRETERA INTERAMERICANA
Río Chipilácanos
GRANJAS MANZANALES
CHITACAJ
PARCELAMIENTO AGRARIO PACHALÍ
Payatzancán
Finca San Miguel
Sumpango
Sitio Arqueológico Santa María Cauqué
Santa María Cauqué
Tzanjay
Santiago Sacatepéquez
Finca San Rafael
Pachalí
GRANJAS EL JARDÍN
El Manzanillo
Chimuch
Labor San Pascual
Granja Mis Dos Rosas
Rejón Cinco
Finca Manzanales
Chixolís
Finca El Retiro
MANZANALES
Labor El Carmen
Granja San Silvestre
Finca Chixolis
Finca Olibel
Finca La Joya
Riachuelo Chitzirín
Chicamán
Sierra de Mixco
Cerro Chilayón
Cerro El Astillero
Tunino
El Rejón
Granja Luna
Hacienda La Suiza Contenta
Finca Lourdes
Finca California
Cerro Alux
Cerro El Olvido
Cerro San Antonio
Cerro El Rejón
SAN BARTOLOMÉ MILPAS ALTAS
LA VENTANILLA
SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ
Cerro Miramundo
Monumento al Caminero
Granja Anaballia
Granja San Rafael

La época de siembra para grano se determina por el régimen de lluvias, el cual se sucede a partir de la segunda quincena de abril a mayo. La siembra para cosechar elote se lleva a cabo en los meses de julio-agosto.

Las distancias más comunes son: 0.84 m (1 vara) al cuadro en monocultivo y 0.84 entre plantas con 1.50 m entre surcos, cuando se siembra en asociación, colocando 3-5 granos por postura y utilizando para dicha práctica el azadón.

Se siembran únicamente variedades criollas del lugar, de color amarillo básicamente con algún blanco en la parte montañosa.

Al mes de sembrado se realiza un raspado, cuya finalidad es eliminar las malas hierbas. A los 45 días aproximadamente se lleva a cabo el aporque, el cual va combinado con la fertilización, utilizando abono químico como orgánico de origen animal proveniente de bovinos, equinos y aves. Los fertilizantes químicos los usan sin tener ninguna recomendación y aplican el que encuentran en el mercado, sin entender las diferencias que existan entre éstos. Asimismo las cantidades que aplican son mínimas para la obtención de buenos rendimientos. Las dósis que utilizan oscilan entre 100 a 400 Kg/Ha.

La aplicación de abono orgánico lo hacen por postura a cada mata de maíz, reconociendo las bondades de éste como fuente de nutrientes y mejoradas de las condiciones físicas y químicas del suelo.

Se realiza la cosecha en los meses de enero - febrero, logrando producir de 800 a 4,000 Kg/Ha.

FRIJOL

Se encuentra preferencia por el grano de color negro, aunque se efectúan siembras de piloy y piligüe para consumo y la venta. Domina el uso de variedades criollas locales. Cuando la siembra es de humedad; se efectúa del 23 de febrero al 15 de marzo. Si esperan las lluvias; la efectúan durante los meses de junio a julio. Fertilizan con la siembra incorporándola al suelo, aplicando 100 a 200 Kg/Ha de 16-20-0, ó 20-20-0.

La distancia de siembra se determina por la distancia a que se encuentren los surcos de maíz y sobre éste, se hacen dos surcos para siembra de frijol. La unica labor cultural es un raspado a los 45 días para controlar malezas.

Los rendimientos oscilan entre 200 a 1,600 Kg/Ha para frijol de suelo. El frijol de enredo no es ostensible medir rendimiento ya que el agricultor lo deja a la deriva, según sea la incidencia de plaga.

HORTALIZAS

La producción y comercialización de hortalizas constituyen las actividades económicas más importantes de la Región, y han sido motivadas por la creciente demanda proveniente del mercado capitalino. Las condiciones ecológicas del área (suelo, altura, clima, humedad) así como las facilidades de transporte y vías de comunicación son factores que contribuyen a que la alternativa de producción de hortalizas sea una importante fuente de ingresos económicos. Su producción se localiza en terrenos distantes de las casas y en rotación con milpa y trigo, y muchas veces ocupa áreas de más de una cuerda.

La participación de la mujer en la horticultura tradicionalmente se ha limitado a la comercialización de los productos, sin embargo en los últimos años, por falta de mano de obra, la mujer frecuentemente participa en la cosecha. Debido a la demanda de hortalizas en la capital, las mujeres de la región llevan el producto para vender a los mercados de esta ciudad. Principalmente se venden en la Terminal que es el centro de distribución no sólamente para la república sino que también para El Salvador y Honduras, y donde obtienen un mejor precio, que en los mercados de Santiago Sacatepéquez y Sumpango. La mayoría de las señoras agricultoras van cada 3 días cuando es época de cosecha ya que las hortalizas no se pueden guardar y hay que venderlas rápidamente. Por lo regular llevan cantidades pequeñas (para no arriesgarse) y ésto les obliga a hacer más viajes.

El factor limitante en la horticultura es la deficiente organización tanto en la producción como en los sistemas actuales le venta. Sin embargo, existe un acuerdo con una compañía exportadora por medio del Grupo Suizo en el cual los agricultores obtienen un precio fijo para coliflor, brocoli y col de bruselas.

ACTIVIDAD GANADERA

Las principales clases de animales existentes dentro del área son: equinos bovinos, porcinos, avícolas. Se encontró que la actividad pecuaria está relacionada con los cultivos producidos dentro del área ya que hay una relación directa entre cultivos y ganado, formando así actividades complementarias.

Debido a que los agricultores en esta zona viven en los pueblos, sus terrenos pueden quedar de 4 a 5 kms fuera. El equino es utilizado para transportar insumos y el producto cosechado.

Los agricultores alimentan y engordan al ganado bovino para destinarlo a la venta. Dicha actividad la consideran como un ahorro, pudiendo venderlo en caso de necesidad para solventar deudas contraídas, o para celebrar acontecimientos familiares. Hay agricultores que prefieren dedicarse a la producción de leche y generalmente se destina para la venta aunque en menor escala para consumo familiar.

La producción de ganado porcino no es generalizada dentro del área estudiada. Básicamente es una actividad desarrollada por la mujer la cual se encarga de comprarlos cuando son pequeños, engordarlos y venderlos.

La alimentación de los porcinos proviene de subproductos derivados de hortalizas, maíz, y desechos de cocina. Estos últimos preparados en forma que localmente denominan "agua de chiva". La utilización de subproductos de hortalizas algunas veces ocasiona intoxicación de los animales.

El estiércol de todos los animales es preparado y utilizado como abono orgánico, incorporándo al suelo.

CONCLUSIONES

TIERRA

1. El factor tierra es el más limitante para la economía familiar debido al pequeño tamaño de finca, a la tenencia y a la dispersión de las parcelas de un propietario. El tamaño de finca influye en la posibilidad de cultivos que pueden producir.

2. La fertilidad del suelo tiende a decrecer debido a la falta de conservación adecuada.

MANO DE OBRA

1. Hay especialización de labores que realizan hombre, mujeres y niños.

2. Por disponibilidad de otras fuentes de trabajo no abunda el desempleo; pero se nota una escasez de hombres en época de siembra y cosecha de maíz, y de mujeres en la época de cosecha de hortalizas.

CAPITAL

1. El capital es otro factor limitante al mejoramiento de la actividad agrícola. Se origina principalmente de la producción del año anterior y así su cantidad

depende del éxito de la producción y venta de la cosecha anterior y de otros trabajos realizados.

2. Debido a las barreras que el sistema de créditos impone al pequeño agricultor éste no ha sido una fuente bién utilizada de fondos adicionales.

MAIZ

1. El cultivo de maíz es de importancia primordial para los agricultores, es la fuente principal de alimento para la familia, además viene a ser un elemento crítico y componente básico para la alimentación de equinos, bovinos, aves y porcinos.

2. No obstante que los rendimientos actuales son algo bajos para el altiplano, los agricultores tienen cierto conocimiento de cómo elevarlos; sin embargo, cuando no lo ponen en práctica, se debe a las siguientes razones:

   a. La cantidad de fertilizante a usar está condicionada a la parte de su ingreso que puedan destinar a este fín; teniendo en cuenta que parte del fertilizante lo dedican a las hortalizas.

   b. La densidad de siembra está determinada por el tipo de asociación que practique el agricultor y por las condiciones topográficas.

   c. Con extensiones más grande hay tendancia de sustituir capital por tierra y usar un nivel más bajo de tecnología en el maíz.

3. Existe pérdida de grano para consumo debido a las condiciones de almacenamiento.

HORTALIZAS

1. Las hortalizas vienen a constituir la fuente principal directa e indirecta de ingresos y tiene una tradición de producción dentro de la zona.

2. La comercialización de las hortalizas tradicionalmente es una actividad que ocupa la mayor parte de tiempo de la mujer, viniendo a ser un trabajo prioritario de ella.

3. Recientemente la presencia del Grupo Suizo, ha contribuído a incentivar la producción de hortalizas al entablar con los mercados seguros.

4. La obtención de semillas de buena calidad es un problema en la producción de hortalizas.

Adam y Rodríguez (1) recomienda limpiar la semilla con un mochete y luego someterla a los tratamientos siguientes: por calor y químicos. El tratamiento de calor consiste en introducir la semilla en un baño de agua caliente a 66°C± 2°C por cinco minutos y el quimico que es una solución de 1200 ml. de nemagon 70% + 80 ml Dieldún + 1.135 grms. Moneb + 150 ml. de emulsificador y 100 grms de establizador + 375 litros de agua. Luego de esto toda la semilla viable se debe sembrar en recipientes individuales con tierra esterilizada a vapor o con Bromuro de metilo donce crece por tres meses.

Escobar en el Salvador (7) reporta que el tratameinto de cormos son medio de pelado superficial y profundo seguido de una imersión en nematicidas sistemicos en dosis de 2500 PPM no fueron Fitotoxicos y brindaron un buen desarrollo del sistema radicular en la semilla asi tratada.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental de San Andres Departamento de la Libertad a una altura de A60 m.s.n.m. con una presipitación de 1.597 mm y temperatura promedio anual de 23.8°C el diseño usado es de bloques al azar con arreglo factorial de 3 x 2 x 2, en el que cada tratamiento consta de una parcela de 3 x 2.5 mts. con una población de 20 plantas, haci haciendo un total de 12 tratamientos con 4 repeticiones, con 960 plantas en bolsas de polietileno de 16 x 23 pulgadas. La tierra se esterilizó con aplicaciones de Bromuro de Metilo. La semilla se seleccionó por tamaño grande (1.40 - 3.6 lbs.); (.77-1.4 lbs) sometiendolas a pelado superficial o profundo, según su superficie necrosada, luego se procedió a sumergir en una solución de vydate a 2.500 PPM y 15 gr dithone m-45/gl. de agua en un lapso de cinco minutos. Se dejó en reposo 24 horas para una mejor cicatrización. Se sembó en dos sustratos (con o sin arena). La fertilización que se usó estuvo sujeto al análisis de suelo previo. La práctica de control de maleza se han realizado en forma manual.

LOS TRATAMIENTOS DEL PRESENTE ENSAYO SON:

SIMBOLOGIA

1.- $T_1 V_1 C_1$
2.- $T_1 V_2 C_1$
3.- $T_1 V_3 C_1$
4.- $T_2 V_1 C_1$
5.- $T_2 V_2 C_1$
6.- $T_2 V_3 C_1$
7.- $T_1 V_1 C_2$
8.- $T_1 V_2 C_2$

T_1 Solo Tierra

T_2 = 50% tierra
50% arena

V_1 = Majoncho Pelipita

V_2 = Platano Enano

V_3 = guineo "Coco"

	Pelita	Coco	P.Enano
C_1 = Cipa pequeña	1.4 Lbs.	0.77 Lbs	1.3 Lbs
C_2 Cipa Grande	3.6 Lbs	1.41 "	3.0 "

RESULTADOS

Los resultados de este ensayo se encuentran resumidos en los cuadros de significación estadisticos 1, 2, y 3 en los cuales se expresa la significancia para los mejores tratamientos en cada una de 5 epocas de toma de datos mensuales durante un período de 7 meses. El cuadro 4 se analiza población de nematodos detectada.

DISCUSION DE RESULTADOS

En el cuadro 1, analizamos los mejores tratamientos en cada epoca para altura de las plantas, teniendose que para la primera epoca, el factor variedad presenta significancia al 5%, correspondiendo a la variedad "Coco" el mayor índice de altura; igualmente presenta significancia al 5% para el factor tamaño de cepa, correspondiendo a cepa grande (1.41 lbs) el mayor índice de altura. En las dos epocas siguientes, el factor variedad no presenta significancia pero si, el factor tamaño cepa como altamente significativa la cual corresponde a cepa grande (1.41-3.6 Lbs) y solamente en la 4a. y 5a. lectura y época y que el factor variedad y tamaño de cepa presenta nuevamente grado de significancia, correspondiendo a la variedad Pelipita y Cepa grande (3.6 Lbs.) la mayor altura.

En el cuadro 2 analizamos los mejores tratamientos en cada epoca para Diametro de plantas, presentando en la 1a. epoca, el factor variedad y tamaño de "Cepa". Los cuadros correspondían a la variedad Coco, diferencia altamente significativa.

Platano Enano y Cepa grande (1.41-3.0 Lb.); en la segunda lectura o epocas solamente el tamaño de cepa presenta significancia al 1% para la cepa grande (1.41- 3.6 D.) indistintamente de la variedad usada; en la tercera lectura, presenta nuevamente alta significancia para los factores variedad y tamaño de cepa, correspondiendo al mojoncho pelipita, platano enano y cepa grande (3 a 3.0 lbs.) los mayores diámetros en las dos últimas lecturas se obtuvo alta significancia para la variedad Pelipita, indistintamente del tamaño de cepa (1.4-3.6 Lbs.).

En el cuadro 3, se observa que la variedad "Coco" presenta una germinación altamente significativa, indistintamente del tamaño de cepa empleado (.77 - 1.41 Lbs.); en la producción de hijos tipo espada la misma variedad "Coco" es altamente significativa, sin presentar ninguna diferencia por el tamaño de cepa empleado, y en la producción de hijos de agua, no hay ninguna diferencia entre variedades pero si para el tamaño de cepa, siendo la cepa grande (1.41.-3.6 Lbs.) las que más hijos de agua produce. En este mismo cuadro se observa que para altura y Diámetro de hijos de espada e hijos de agua alta significancia para los factores, variedad y tamaño de cepa, las cuales corresponde al mojoncho pelipita y cepa grande (3.6 Lb.).

En el cuadro 4 se presentan las poblaciones de nemátodos en epoca seca y lluviosa, no alcanzando un índice crítico en ninguna de las epocas, aunque comportandose las variedades un tanto diferente según la epoca, asi en epoca seca, las variedades con más alta población de nematodo por 100 grs de suelo fueron: Pelipita y "Coco" en sustrato de 100% de tierra indistintamente del tamaño de cepa. En epoca lluviosa, la variedad con mayor población de nematodos fué platano Enano indistintamente del Sustrato y del tamaño de cepa.

CONCLUSIONES

Los resultados de este ensayo nos llevan a las siguientes conclusiones:

1. La altura de las plantas es influenciada en un alto grado de significancia por el tamaño de cepa correspondiendo a la cepa grande la mayor altura; el factor variedad presenta diferencias por épocas o edad predominando al final el carácter genético ya que al inicio la variedad "coco" presenta mayor crecimiento, luego un período de 2 meses en que no hay diferencia entre las 3 3 variedades para venir en los 2 meses posteriores a la variedad Pelipita a cuperar el resto.

2. El Diametro de las plantas presenta diferencia altamente significativa para la cepa grande hasta la 3a. lectura, a partir de la cual el tamaño de cepa empleada no ejerce ninguna difernecia en el Diametro de las plantas El factor variedad se comporta similar para la altura, ya que al inicio las variedades "Coco" y platano Enano son los mejores comenzando a aparecer la variedad pelipita juntamente con el platano Enano en la 3a. lectura y a partir de la cual el pelipita presenta mayor Diametro.

3. La variedad "coco" es la que presenta mayor porcentaje de germinación.

4. La variedad "Coco" es la que presenta mayor Producción de hijos espaderos indistintamente del tamaño de Cepa empleado.

5. No hay diferencias entre variedades para la producción de hijos de agua pero si influye el tamaño de cepas resultando la "Cepa Grande" la más productora.

6. La altura y Diámetro de hijos de agua y tipo espadero es mayor cuando se usa la variedad pelipita y cepa grande.

7. La fitosanidad del material obtenido fue bastante satisfactoria, no dejando en ninguno de los casos el nivel crítico de población de nematodos y el Daño de picudo cosmopolitos sardidus fue malo.

BIBLIOGRAFIA

1. ADAM, A.V. y E. Rodríguez (1969- Selección, tratamiento y siembra de la semilla de platano. El campo No. 925, México 11 -16-22

2. ANONIMO: 1955: La multiplicación Vegetativa de Bananier Bull Inform-INEAC (Bruxelles) 4: 42-52.

3. ANUARIO de Estadisticas Agropecuarias 1 75-76 Dirección General de Economía y Planificación Agropecuaria: M.A.G. San Salvador.

4. BLOKE C.D. 1961 - Toot rot of Bananas Cansed By Rodophws Similis (Cobb) and its control in new south wales nematodo Gib 6:295:310.

5. BLAKE, C.D. 1969 Nematodo parasites of banana and their control in nematodos of tropical crops E.D. Pa. J.E. Peachey techinical Communicatim No. 40 Comm Bur Helmith England

6. ESCOBAR M.A. 1973. Evaluación de limpieza de CORMOS en musaceas Depto. Parasitología Vegetal CENTA/MAG.

7. FEAKING S.D. 1972. Peste Control in Banana Pans. Manual No. 1 Center for overseas pist Research ODA London P 77-86

8. FLORES J.A. 1972 Estudio Económico de las musaceas de El Salvador Tesis, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de El Salvador 139 p.

9. LOOS, C.A. y LOOS S.B. 1960 - Preparing Nemato de free banana Seed. Phytopathology 50:383-386.

10. STOVER, R.H. y Fielding. 1958 Nematodes associated with roat injury of Muse ipp in Honduras banan soil Pl bis Report 42 (8) 938.940.

11. TAYLOR, A.L. 1969 - Control of the banana root nematode in fiji plant protection bulletin FAO 17 (S): 97. 1 7

EVALUACION DE SELECCIONES CRIOLLAS E INTRODUCIDAS DE PAPAYA[+]

René Alfonso Pérez Rivera[++]

COMPENDIO

Se estudió el comportamiento de 24 cultivares de papaya ((criollas e introducidas), los cuales fueron distribuidos en parcelas de 30 plantas, no se utilizó diseño estadístico y las parcelas se distribuyeron al azar, ubicándose el ensayo en la Estación Experimental de San Andrés, Depto. de La Libertad, durante el período de septiembre 1976 a mayo 1978.

Las variables consideradas determinantes en este estudio son, el rendimiento en toneladas por hectárea, altura de plantas, peso promedio de los frutos, promedio de frutos por planta, características organolépticas del fruto y precocidad en llegar a producción.

Se obtuvo diferencias bien marcadas en todas las variables seleccionadas, por lo que al final se ha hecho una consideración sobre los usos más recomendables de acuerdo a las características más sobresalientes de cada cultivar, sobresaliéndose los grupos siguientes:

1º) Consumo fresco,(Rendimiento y calidad)
- Tai-neg #1
- Usulután Roja
- Hawaiana #2
- Taiwan
- PR-10-65
- Cimex #8

2º) Mejoramiento Genético
- a) plantas achaparradas y buen tamaño de frutos
  Mejicanas 1,2,3
- b) por su precocidad en llegar a producción y buen sabor de frutos.
  PR-(6,7,8,9,10)-65

3º) Industrialización
-Por su rendimiento, tamaño de frutos, producción látex y plantas de mediana altura, se consideran prometedores los híbridos de Mejicana x Izalco Nº 2 (Cimex)

+ Presentado en la XXV, Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa,Honduras, Marzo de 1979. 19-23.

++Técnico encargado del Programa de Frutales, Depto. de Fitotecnia Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. San Salvador, El Salvador. C.A.

INTRODUCCION

El conocimiento y evaluación de nuevas variedades es esencial para mejorar un cultivo determinado, por lo que en este trabajo se consideró la evaluación de 24 cultivares (criollos e introducidos) de papaya. Tradiconalmente en el país se siembra la variedad Izalco Nº 2 y otros cultivares, por lo que se hizo evidente la necesidad de evaluar estos materiales y así poder encontrar algunos que puedan presentar características sobresalientes.

La poca información que se tiene sobre variedades adaptadas a nuestro medio y sobre los diferentes aspectos agronómicos de este cultivo han ocasionado que este cultivo a pesar de sus excelentes características agronómicas y nutricionales no se haya desarrollado adecuadamente.

REVISION DE LITERATURA

Existe literatura al respecto, pero en su mayoría se refiere a otros materiales y aún en los casos en que se trate de algunos materiales considerados en esta evaluación, como el caso de las variedades introducidas de Puerto Rico, descritas por Singh D.(1), son datos obtenidos bajo otras condiciones que tienen que presentar algunas variantes, al probarse en nuestro medio.

MATERIALES Y METODOS

Los cultivares evaluados, y el lugar de obtención de estos, son:

1- PR-6-65	Est. Expt. Río Piedras (P.R.)
2- PR-7-65	" " " " "
3- PR-8-65	" " " " "
4- PR-9-65	" " " " "
5- PR-10-65	" " " " "
6- Mejicana Nº 1	Mejico
7- Mejicana Nº 2	"
8- Mejicana Nº 3	"
9- Hawaiana Nº 1	Granja Demostrativa Zapotitán
10- Hawaiana Nº 2	" " " " "
11- Hawaiana Nº 3	" " " " "
12- Usulután Roja (Caribe)	Usulután
13- Cimex 1	Est. Exp. San Andrés
14- Cimex 2	" " " "
15- Cimex 3	" " " "
16- Cimex 4	" " " "
17- Cimex 5	" " " "

18- Cimex 6	Est. Exp. San Andrés
19- Cimex 7	" " " "
20- Cimex 8	" " " "
21- Taiwan	Granjo Dem. Zapotitán
22- Tai-neg. Nº 1	" " " " "
23- Tai-neg Nº 2	" " " " "
24- Brasileña	Jayaque

Localización. La evaluación fue realizada de septiembra de 1976 a mayo de 1978, en la Estación Experimental de San Andrés situada a 460 metros sobre el nivel del mar, cuyas condiciones climáticas en promedios anuales son, 23.8ºC de temperatura, 76% de humedad relativa y 1597 mm. de lluvia.

Las características del suelo, son, textura de franco a franco arenosa, bajo contenido de N y alto contenido de P y K.

Mediante el presente trabajo se busco determinar las características sobresaliéntes de cada material y así poder considerar el suo más adecuado de cada uno de ellos. Las variables consideradas más importantes en este trabajo son: tiempo a producción, altura de plantas, producción de frutos en toneladas por hectárea peso, tamaño, presentación y características químicas y organolépticas de los frutos.

DISCUSION DE RESULTADOS

El cuadro 1 muestra las diferencias de los distintos materiales en el tiempo requerido para llegar a producción, de manera ~~se~~ que las variedades más precoces fueron las introducidas de Puerto Rico que produjeron a los 7.4 meses, y las Tai-neg 1 y 2 que produjeron a los 7.9 meses.

Se observó una gran variación en la altura de plantas, sobresaliendo por su baja altura, las variedades mejicanas 1 y 3 y los híbridos de Mejicana x Izalco N°2 (Cimex 1,4 y 8). Las de mayor altura fueron la Hawaiana Nº2 y Brasileña (Cuadro 2).

Según el cuadro 3, se observa que en la mayoría de los casos el peso promedio de los frutos está en relación inversa con el número de frutos producidos, por lo que resulta más evidente obtener la resultante del número de frutos por su peso promedio y de esta manera determinar la producción en peso por planta.

El rendimiento en Ton/Ha, cuadro 3 muestra como sobresalientes a las variedades Usulután Roja, Cimex 2, Cimex 1 y PR-1065.

Cuadro general con datos finales sobre evaluacion de 24 variedades de papaya.

...ión	Peso X lbs	Frutos/ planta	Peso lbs/ planta	Frutos/ Ha.	Ton. cortas/ Ha.
... #1	+4.47	+64	286.08	71104	+158.92
... #2	+6.38	49	312.62	54439	+173.66
... #3	+4.63	61	282.43	67771	+156.89
... #4	+5.74	40	229.60	44440	+127.54
... #5	+4.47	42	187.74	46662	104.29
... #6	+5.95	47	279.65	52217	+155.34
... #7	2.75	50	137.50	55550	76.30
... #8	+6.43	35	225.65	38885	+125.01
...cana #1	+5.37	48	257.76	53328	+143.18
...cana #2	3.23	56	180.88	62216	100.48
...cana #3	+5.25	51	267.75	56661	+148.73
...aiana #1	+3.80	62	235.60	68882	+130.87
...aiana #2	+4.19	58	243.02	64438	+134.99
...aiana #3	+3.75	60	225.00	66660	+124.98
...lután-roja	+5.85	53	310.05	58883	+172.23
...asileña	0.83	+82	68.06	91102	37.81
...i-neg #1	2.13	+73	155.49	81103	86.37
...i-neg #2	1.90	+120	228.00	133320	+126.65
...aiwan	1.90	75	142.50	83325	79.16
...R-6-65	2.40	+84	201.60	93324	111.99
...R-7-65	1.00	53	553000	58883	29.44
...R-8-65	1.75	+77	134.75	85547	74.85
PR-9-65	1.23	108	132.84	119988	73.79
PR-10-65	4.19	+67	280.73	74437	+155.94
	$\bar{X}$= 3.73	$\bar{X}$=63			$\bar{X}$=117.06

rcz.-

Cuadro 4. Con el propósito de realizar el análisis organoléptico de las selecciones criollas e introducidas de papaya, se estableció un panel de 8 personas, para esto, las 24 selecciones se dividieron en 3 grupos de 8 selecciones cada una.

1ª Eliminatoria

SELECCION	CLASIFICACION
Cimex #1	1. Cimex #8
Cimex #2	2. Cimex #4
Cimex #3	3. Cimex #5
Cimex #4	4. Cimex #7
Cimex #5	5. Cimex #1
Cimex #6	6. Cimex #3
Cimex #7	7. Cimex #6
Cimex #8	8. Cimex #2

2ª Eliminatoria

SELECCION	CLASIFICACION
Brasileña	1- Caribe
Caribe	2- Taiwan
PR-8-65	3- Hawaiana #1
PR-9-65	4- PR-9-65
Taiwan	5- Brasileña
Hawaiana #1	6- Hawaiana #2
Hawaiana #2	7- Hawaiana #3
Hawaiana #3	8- PR-8-65

continua página 2.

Pág. 2
Continua cuadro 4

3ª Eliminatoria

SELECCIONES QUE SE EVALUA	CLASIFICACION
Tai-neg #1	1. Tai-neg #1
Tai-neg #2	2. Mejicana #2
PR-10-65	3. PR-10-65
PR-7-65	4. Tai-neg #2
PR-6-65	5. PR-6-65
Mejicana #1	6. PR-7-65
Mejicana #2	7. Mejicana #3
Mejicana #3	8. Mejicana #1

Pasarán a 2ª ronda eliminatoria

SELECCION A EVALUAR	CLASIFICACION
Cimex #6	1. Tai-neg #1
Caribe	2. Caribe
Taiwan	3. Taiwan
Hawaiana #1	4. Mejicana #2
Tai-neg #1	5. PR-10-65
Mejicana #2	6. Hawaiana #1
PR-10-65	7. Cimex #8

Con las 7 selecciones clasificadas se estableción un ensayo de evaluación de selecciones criollas e introducidas, tomando como testigo la variedad Izalco #2 variedad cultivada comercialmente en el país.

rcz.-

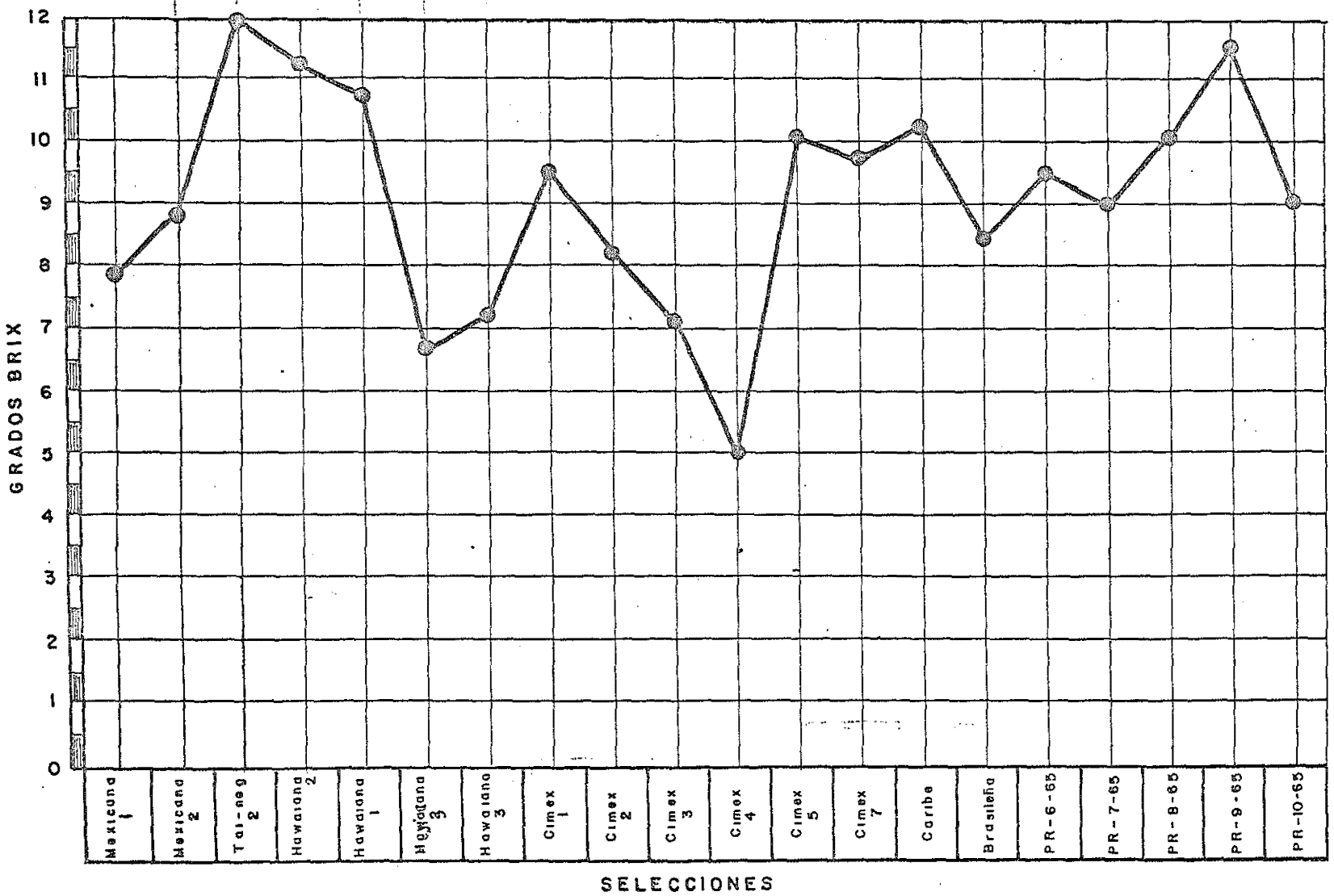
Cuadro 5. Lectura de los grados brix de las selecciones criollas e introducidas de papaya.

SELECCION	GRADOS BRIX
Cimex #1	8.2
Cimex #2	7.1
Cimex #3	5.0
Cimex #42	10.5
Cimex #7	9.75
Mejicana #1	7.9
Mejicana #2	8.9
Mejicana #3	8.25
Hawaiana #1	6.75
Hawaiana #2	7.25
Hawaiana #3	9.5
Tai-neg #1	12.0
Tai-neg #2	11.25
Taiwan	10.75
Caribe	9.0
Brasileña	11.5
PR-6-65	9.0
PR-7-65	10.25
PR-8-65	8.4
PR-9-65	10.8
PR-10-65	9.5

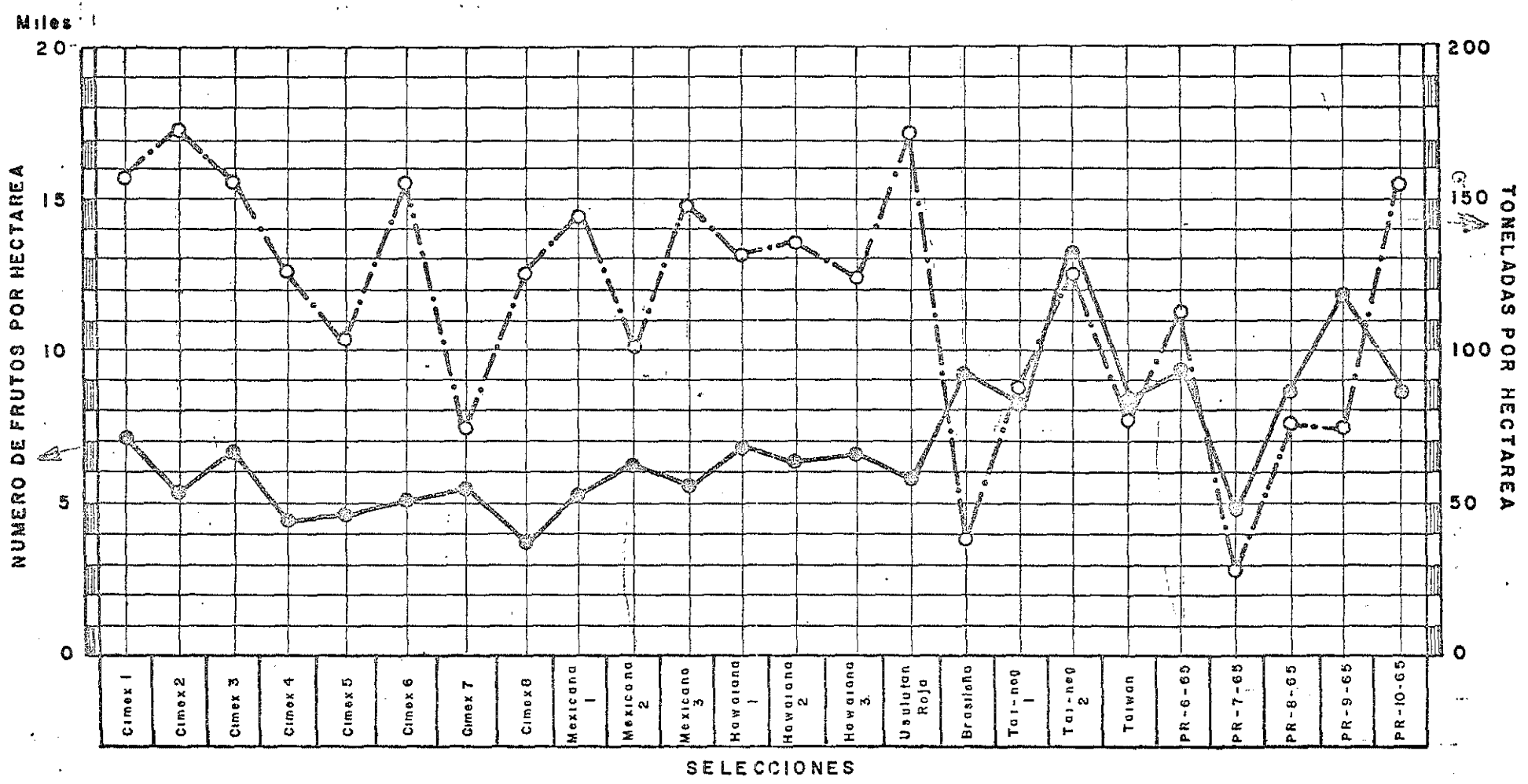
rcz.-

Cuadro 6. Incremento de crecimiento mensual (en cms.) para las 6 mejores variedades de papaya.

	MES	VARIEDADES					
		Hawaiana	Taineg 1	Taiwan	PR-10-65	Usulután	Cimex roja
1976	Oct.-Nov.	36	32	34		46	30
	Nov. Dic.	19	11	22	29	12	9
	Dic. Enr.	24	28	33	29	24	11
1977	Enr. Feb.	29	24	20	28	28	34
	Feb. Marz.	32	29	21	30	14	21
	Mar. Abr.	12	7	4	2	7	6
	Abr. May.	20	6	23	14	20	4
	May. Jun.	35	30	35	34	24	11
	Jun. Jul.	12	9	5	14	14	10
	Jul. Agos.	4	5	20	2	8	6
	Agos. Sep.	6	6	10	25	11	3
	Spt. Oct.	3	4	7	15	5	9
	Oct. Nov.	5	9	5	11	25	5
	Nov. Dic.	3	3	2	3	7	12
	Dic. Enr.	2	2	2	2	5	17
	Enr. Feb.	10	10	15	7	6	14
	Feb. Marz.	3	4	7	3	9	3
	Marz. Abril.	10	2	2	9	14	2
	Abril. May.	20	10	6	25	16	2



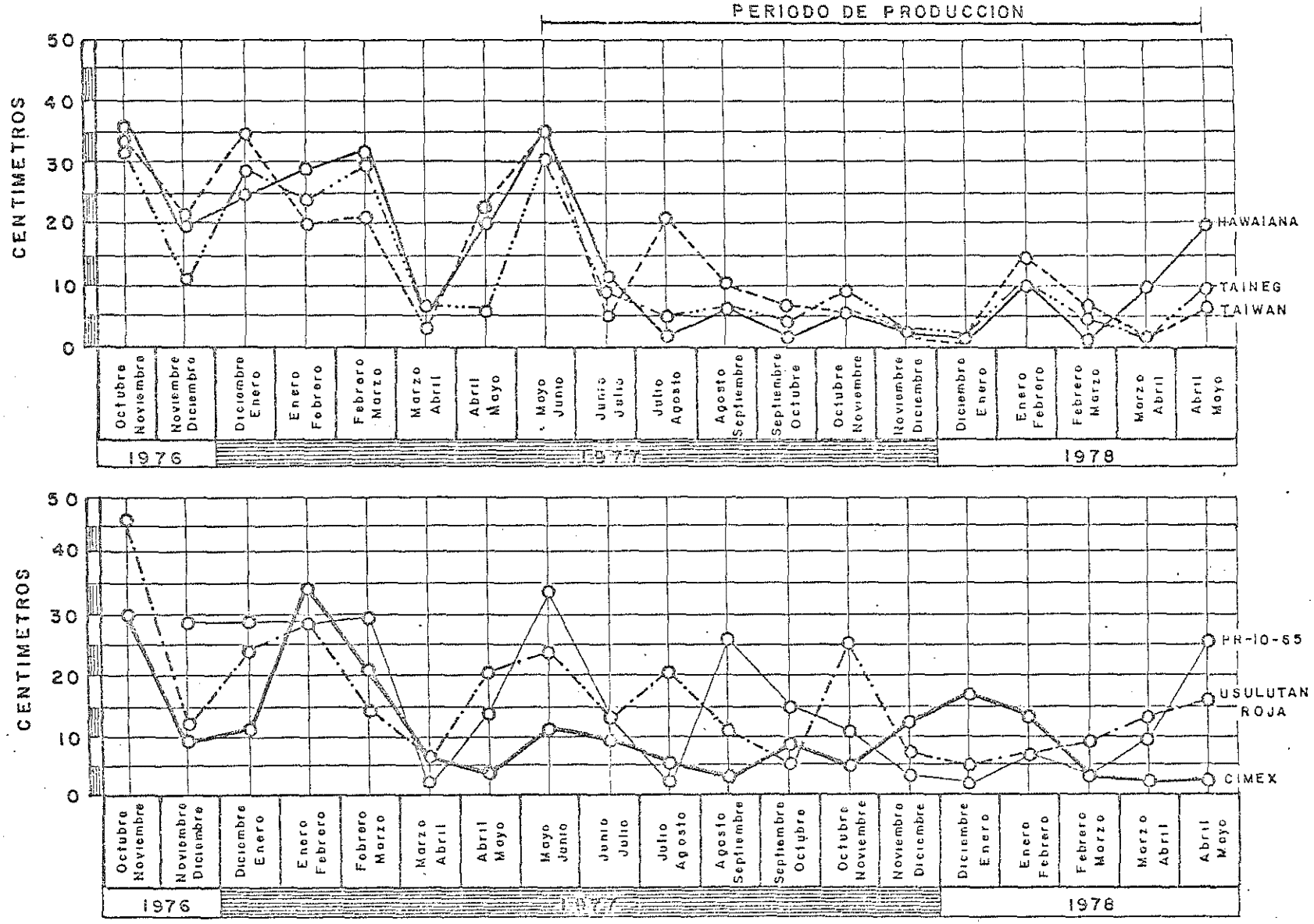
GRADOS BRIX EN EL ENSAYO DE SELECCIONES CRIOLLAS E INTRODUCIDAS DE PAPAYA EN EL SALVADOR



NUMERO DE FRUTOS Y RENDIMIENTO EN TONELADAS POR HECTAREA DE COLECCION DE VARIEDADES DE PAPAYA EN EL SALVADOR

Numero de frutos

Toneladas por hectarea



INCREMENTO DE CRECIMIENTO MENSUAL DE PLANTAS EN CENTIMETROS.-
COLECCION DE VARIEDADES DE PAPAYA

6198

ENSAYOS DE RENDIMIENTO DE PAPAYA IZALCO No.2 CON 3 NIVELES DE "N", 3 NIVELES "P" Y 2 ADICIONALES DE "K" *

René Alfonso Pérez Rivera **

Se estudió el efecto de 11 tratamientos de fertilizantes en el rendimiento de la variedad Izalco No.2, considerando el efecto sobre el diamétro del talló, altura de plantas, peso promedio de los frutos, número de frutos por planta y características organolépticas.

Se hicieron 2 ensayos, el primero en la Estación Experimental de San Andrés (septiembre 1976-marzo 1978) y el segundo en la Estación Experimental de Izalco (mayo 1977-febrero 1979).

En dichas localidades se encontró diferencia en fertilidad de los suelos, siendo la localidad de San Andrés la de mayor contenido de fósforo.

El diseño estadístico empleado fue de bloques al azar con 11 tratamientos y 3 repeticiones.

Los tratamientos fueron los siguientes:

	N	P	K
T_1	0	0	0
T_2	0	15	0
T_3	0	30	0
T_4	30	0	0
T_5	30	15	0
T_6	30	30	0
T_7	60	60	0
T_8	60	15	0
T_9	60	30	0
T_{10}	60	30	5
T_{11}	60	30	10

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA celebrada en Tegucigalpa, D.C., Honduras, del 19 al 23 de marzo de 1979.

** Técnico del Programa de Hortalizas, Depto. de Fitotécnia, CENTA, El Salvador.

Las cantidades anteriores se refieren a gramos por planta por aplicación, 4 aplicaciones al año.

La fertilidad del suelo influyó en logros para la localidad de San Andrés un mayor crecimiento de plantas y mayor rendimiento (Ton/Ha.); independientemente de las dósis de fertilizantes aplicados.

En San Andrés se observó respuesta positiva de los tratamientos con respecto a la altura de plantas, peso promedio de los frutos, rendimiento en Ton/Ha. siendo el T_8 y T_{11} los de mejores resultados. En Izalco, la respuesta a los diferentes tratamiento solamente se observó un efecto positivo pero este fue sensiblemente inferior al obtenido en San Andrés, la causa de una respuesta menos evidente en Izalco se debió a la menor fertilidad y a daños por viento. En las dos localidades los tratamientos y 11 ocasionaron un mayor rendimiento.

El diámetro de los tallos no estuvo influenciado por las dósis de fertilizantes, pero si por la fertilidad del suelo.

El incremento mensual de altura, está determinado por la fase de desarrollo en que se encuentra el cultivo, siendo este incremento mayor en la fase de crecimiento de la planta, medio durante la floración y formación de frutos y menor durante la fase de producción.

El incremento mensual de producción en libras; considerando un período de producción de 12 meses, presenta una distribución normal en el tiempo de manera que comienza ascendiendo hasta el sexto mes en que alcanza el óptimo y luego comienza a descender gradualmente.

Las mejores características organolépticas se obtuvieron con el T_8.

I N T R O D U C C I O N

Este cultivo es importante por la gran diversidad de usos, por sus características agronomicas y la posibilidad de industrialización de la pulpa y otros sub-productos que tienen una amplia gama de usos industriales. Tomando en consideración que se carece de información obtenida en nuestro medio sobre los diferentes aspectos agronómicos se consideró de mucho valor el investigar sobre fertilización.

REVISION DE LITERATURA

Se ha investigado al respecto, en otras regiones que presentan - distintas condiciones a las nuestras y con diferentes variedades. Vásquez M. (2), recomienda fertilizar con materia orgánica (estiércol de res) agregada al suelo y luego aplicar diferentes dósis de superfosfato de calcio, las cantidades de estiércol y de fertilizante químico varían según la clase de suelo, de acuerdo a las características diferenciales de textura y nivel de fertilidad.

Muñoz (1), en un estudio con diferentes concentraciones de P y B, encontró que el peso fresco y seco de hojas y raíces aumentó con con - centraciones crecientes de P en la solución; la concentración máxima - de P (128 PPM), hizo disminuir el peso fresco y seco de raíces. Además determinó que la concentración crítica de P se encontraba entre 0.100 y 0.125% de P total en los pecíolos de las hojas.

MATERIALES Y METODOS

Localización. Este trabajo se realizó en 2 localidades,Estación - Experimental de San Andrés, (septiembre 1976-abril 1978) y Estación Experimental de Izalco (mayo 1977-marzo 1979).

Clima. La Estación Experimental de San Andrés, tiene una elevación de 460 m.s.n.m. y la To promedio anual es de 23.8oC, humedad relativa - de 76% y 1597 mm. de lluvia anual. La Estación Experimental de Izalco, a una elevación de 390 m.s.n.m.; registra temperatura promedio anual - de 24.2oC; humedad relativa de 77% y 1973 mm. de lluvia anual.

Suelos. Según el análisis de suelo, se encontró diferencias de - fertilidad entre las dos localidades, asi, el N se encontró bajo en las 2 localidades, pero el P se encontró alto en San Andrés y bajo en Izalco. El PH normal, de ligeramente ácido a neutro, y textura de franco a franco arenosa en las dos localidades.

Diseño. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 11 tratamientos y tres repeticiones, la variedad utilizada fue la Izalco No.2 y las dósis de fertilizantes, 0-30-60 gms. de Sulfato de Amonio/planta, 0-15 -30 gms. de Superfosfato simple/planta y 2 niveles adicionales de 5- - 10 gms. de muriato de potasio/planta. Se hizo 4 aplicaciones al año, 1 cada 3 meses.

DISCUSION DE RESULTADOS

El análisis de suelo (Cuadro 1),reportó diferencias en el contenido de P entre las localidades,encontrandose alto en San Andrés y bajo en Izalco, además el K a pesar de que se encuentra alto en las 2 localidades, fue ligeramente inferior en Izalco.

El diámetro de tallo y altura de planta (Cuadro 2), sin tomar en cuenta las dósis de fertilizantes, en términos generales fueron mayores en la localidad de San Andrés que en Izalco.

El diámetro de tallo no mostró estar influenciado por las dósis - de fertilizantes, pero si por la diferencia de fertilidad en los suelos, lo que ocasionó un mayor desarrollo en San Andrés. Igualmente la altura de plantas fue mayor en la localidad anterior, y además se detectó efecto de las dósis de fertilizantes, en donde la altura de plantas fue inversamente proporcional a la dósis aplicada, en Izalco esta respuesta no - fue bien definida.(Cuadro 2).

El incremento mensual de altura de planta (Cuadro 3), es máximo antes de floración, intermedio al llegar a floración,mínimo durante la época de producción y al llegar a la época de mínima producción la taza de crecimiento vuelve a ascender.

La producción mensual en libras, (Cuadro 4), para un período de - cosecha de 12 meses. es ascendente en los primeros meses,hasta que en - el sexto alcanza el óptimo y luego desciende gradualmente.

El rendimiento en Ton/ha. (Cuadro 5), en el ensayo de Izalco,fue solamente el 59.4% del rendimiento obtenido en San Andrés.

En San Andrés e Izalco el mayor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 8 y solamente fue superado ligeramente por el tratamiento 11, cuya diferencia con el T_8 es solamente la adición de 10 gramos de Muriato de Potasio. El tratamiento 8 también ocasionó las mejores características organolépticas de los frutos (Cuadro 6)

El peso promedio de los frutos en San Andrés fue mayor que en Izalco,(Cuadro 5) para todos los tratamientos, asimismo se observó en las dos localidades una relación directa de las dósis de fertilizantes aplicadas con el peso de los frutos.

Se observó ligero efecto de los tratamientos en el número de frutos (en las dos localidades), pero la cantidad de frutos fue superior en San Andrés para todos los tratamientos comparándolos con los obtenidos en Izalco (Cuadro 5).

El rendimiento en Izalco, fue afectado por un gradiente de humedad del suelo, de manera que las réplicas mayormente expuestas a humedad dieron un mayor rendimiento.

Los análisis químicos de los frutos (San Andrés) efectuados en dos épocas diferentes (Cuadro 7) mostraron que el PH y el porcentaje de sacarosa fueron menores en julio, y se incrementaron en octubre, pero no hubo influencia de tratamientos. Los grados Brix estuvieron influenciados por el nivel 15 gramos de "P" que produjo los mayores grados Brix en julio y los menores en octubre.

Analizando cuadros de doble entrada (Cuadro 8) para las dos localidades, se observó un efecto positivo del "N" en los rendimientos, este efecto fue más marcado en San Andrés. Igual situación se observa al analizar el efecto del Potasio.

El efecto del "P" en San Andrés fue detrimental para los rendimientos, en Izalco por el contrario se observó un efecto positivo del nivel 15 gms. de "P".

Observando el análisis de varianza para la localidad de San Andrés puede deducirse, que la mayor disponibilidad de P ocasionó respuestas muy significativas al 99% entre repeticiones, tratamientos y niveles de N, y diferencias significativas al 95% para los diferentes niveles de P Por el contrario en Izalco, en donde el P resultó bajo, unicamente hubo diferencias significativas al 99% para los diferentes niveles de N.

En las dos localidades se observó respuesta (diferencia altamente significativa) a los niveles de N. Con respecto al P, se encontró diferencias al 95% de probabilidades en San Andrés (el P estaba cerca del nivel crítico), pero no hubo diferencias en Izalco (P bajo).

CONCLUSIONES

La fertilidad del suelo, fue mas determinante en los rendimientos que las dósis de fertilizantes aplicados, de manera que los resultados del ensayo de San Andrés fueron superiores en diámetro de tallo, altura de plantas, rendimiento en Ton/ha. peso y número promedio de frutas por planta, este mejor comportamiento se debió a la mayor disponibilidad de fósforo en esta localidad que en la de Izalco.

La mayor disponibilidad de "P" en San Andrés, contribuyó a la mayor eficacia de las dósis de fertilizantes aplicadas, lo que no ocorrió en Izalco en donde se encontró que las respuestas a tratamiento fue similar pero menos intensa.

El tratamiento 8, dio las mejores características organolépticas en los frutos.

Los rendimientos del T_8 solamente fueron superados por el T_{11} (N_{60}, P_{30}, K_{10}), que es uno de los tratamientos adicionales referente al K.

Hubo efecto positivo de N y K en los rendimientos.

Según el análisis de varianza del ensayo en San Andrés hubo diferencia significativa al 99% para repeticiones, tratamientos, niveles de N, y significativa al 95% para niveles de P; las interacciones (N x P) no mostraron diferencias significativas, según la prueba de Duncan, no hubo diferencia significativa al 95% entre los tratamientos T_5, T_6, T_7, T_8, T_9.

Según el análisis de varianza del ensayo de Izalco se encontró que hubo diferencia significativa unicamente para las aplicaciones de N, resultando estadísticamente iguales los niveles N_2 y N_1

El T_8 a pesar de ser estadísticamente igual a otros tratamientos mas bajos, se considera como el mejor ya que ademas de un buen rendimien tos mas bajos, se considera como el mejor ya que ademas de un buen rendimiento ocasionó las mejores características organolépticas.

BIBLIOGRAFIA

1)- I. Muñoz, F. Kocher y A. Villalobos. Concentraciones críticas de fósforo y Boro en papayo. Agricultura técnica. Vol.28, Instituo de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile. 1968.

2) Vásquez Miranda J. cultivo del papayo. Rev. Tierra, No. 1, volumen XXVII, México D.F. Enero 1972.

CUADRO # 1

ANALISIS DE SUELO PARA LOCALIDADES DE SAN ANDRES E IZALCO

FERTILIDAD (PPM)

LOCALIDAD	N	P	K	PH	TEXTURA
SAN ANDRES	35	42-28[1]	+ 200	6.3-6.5	FAFA.
IZALCO	35	1-7[2]	520-127	5.8-6.7	F.

1) El fósforo se encuentra alto,pero cerca del nivel crítico que es 20 P.P.M.

2) El fósforo se encuentra en niveles muy bajos

3) El PH en ambos suelos es normal, de ligeramente ácido a neutro.

CUADRO # 2

ALTURA DE PLANTAS (en cms.) CORRESPONDE A ENSAYOS DE EN PAPAYA IZALCO No. 2.

ALTURA FINAL EN EL ENSAYO DE FERTILIZACION

	San Andrés Marzo 1978 Altura cm.	Izalco febrero /79 Altura cm.
T_1	449.9	396.4
T^1	466.0	403.3
T^2	440.5	413.0
T^3	447.7	406.2
T^4	445.4	416.8
T^5_6	421.6	416.5
$T_{7=}$	435.7	411.4
T^8	433.6	416.0
T_9	432.8	403.9
T_{10}	425.7	419.3
T_{11}	412.4	410.7

Cuadro # 3. Incremento mensual de altura de plantas (en centimetros)
Promedio para los 11 tratamientos E.E.S.A. 1976-1978.

MESES	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8	T_9	T_{10}	T_{11}	$\bar{X}$
						1 9 7 6						
Oct-Nov.	50.53	63.22	62.21	61.94	64.79	48.38	63.53	64.15	62.32	57.51	51.51	59.01
Nov-Dic.	44.39	22.22	31.65	26.68	20.97	48.39	22.09	26.48	43.93	44.37	47,42	34.41
Dic-En.	27.25	41.31	31.65	36.53	43.87	11.84	32.45	33.8	18.77	20.27	8.68	27.85
						1 9 7 7						
En-Feb.	46.4	49.3	41.8	33.9	44.4	34.3	41.9	40.2	35 7	37.9	40.1	40.54
Feb-Mar.	46.7	47.4	38.10	46.1	33.5	50.1	43.5	39.1	4 11	55.8	47.1	44.32
Mar-Ab.	33.2	10.34	18.5	18.3	17,7	21.1	24.3	20.4	19.8	18.7	23.7	20.82
Ab-May.	33.9	43.90	48.1	51.3	35.9	48.5	42.5	51.9	50.8	53.0	53.2	46,72
May-Jun	34.60	36.40	35.9	30.1	39.9	19.4	34.5	26.7	30,2	18.6	18.3	29.33
Jun-Jul	7.10	7.40	7.7	5.7	4.4	8.4	6.9	5.4	5.6	5.1	7.6	6.48
Jul-Ag	16.8	17.9	12.1	7.7	17.2	21.3	3.8	17.5	9.4	6.7	12.2	12.96
Ag.-Sep	15.7	6.9	9.8	8.7	7.5	10.8	7.5	5.6	7,8	12.8	11.9	9.54
Sep-Oct	5.4	15.4	11.5	6.5	9.7	6.8	5.4.	2.5	8.9	12.6	8.4	8.46
Oct-Nov.	28.5	32.9	21.8	50.3	32.3	21.1	40.4	39.1	36.2	23.4	12.6	30.78
Nov-Dic	3.0	0.9	6.0	3.0	6.1	8.1	4.0	2.0	2.2	3.0	5.0	3.93
						1 9 7 8						
Dic-En.	8.6	3.3	4.5	4.0	2.8	6.7	3.8	4.2	3.4	7.9	7.0	5.11
En.-Feb-.	3.2.	2.7	5.6	3.2	5.0	5.2	6.2	2.2	2.5	5.0	3.0	4.00
FEb-Mar.	3.3	4.6	4.2	3.3	2.8	4.2	4.3	6.0	7.1	4.0	6.3	4.55

Cuadro # 4: Incremento de producción mensual (en libras), ensayo de fertilización en Papayo, para dos localidades.

Meses en Producción	S a n A n d r é s Lbs.		I z a l c o	
1	3063	Junio-1977	1327	Febrero-1978
2	7305	Julio-1977	2219	Marzo-1978
3	9475	Agosto-1977	5611	Abril 1978
4	6470	Septiembre-1977	11120	Mayo-1978
5	11560	Octubre-1977	9069	Junio-1978
6	16749	Noviembre-1977	7383	Julio-1978
7	13813	Diciembre-1977	-	Agosto-1978
8	10391	Enero-1978	-	Septiembre-1978
9	7798	Febrero-1978	-	Octubre-1978
10	5192	Marzo-1978	4596	Noviembre-1978
11	2604	Abril-1978	4343	Diciembre-1979
12			6460.6	Febrero 1979
13			6460.6	Febrero-1979
14			1987.3	Marzo-1979

Cuadro # 5: Resultados Finales promedios para las tres repeticiones del ensayo de fertilización en Papaya Izalco # 2.

				San Andrés			Izalco		
	N	P	K	Fr/plan.	Peso Fr. lbs	Ton/ha.	Fr.Plan	Peso fr. lbs.	Ton/ha
T_1	0	0	0	62	4.6	158.43	41	4.0	90.95
T_2	0	15	0	58	4.9	157.8	51	4.1	116.15
T_3	0	30	0	68	4.8	181.3	45	4.1	104.26
T_4	30	0	0	64	5.9	209.7	45	4.0	100.16
T_5	30	15	0	65	4.9	176.9	46	4.3	111.47
T_6	30	30	0	62	5.4	185.9	48	4.2	114.46
T_7	60	0	0	65	5.7	205.8	48	4.3	116.26
T_8	60	5	0	68	5.8	219.1	49	4.5	126.06
T_9	60	30	0	69	5.0	191.6	49	4.3	119.63
T_{10}	60	30	5	65	5.5	198.6	47	4.7	123.54
T_{11}	60	30	10	68	5.9	222.8	47	4.9	130.15

Cuadro # 6: Resultado del análisis organoleptico de los diferentes tratamientos de fertilización en Papayo.

PRUEBA Nº1

		I	II	III	IV	V	VI	Nº de catadores
R_3	T_1	7	3	2	-	-	-	12
R_3	T_2	2	3	-	4	3	-	12
R_3	T_3	-	2	6	3	1	-	12
R_3	T_4	4	3	1	4	-	-	12
R_2	T_5	-	1	2	1	8	-	12
R_2	T_6	-	5	1	2	1	3	13
R_3	T_7	-	1	10	-	2	-	13
R_2	T_8	9	2	-	1	1	-	13
R_2	T_9	-	-	-	5	4	4	13
R_2	T_{10}	-	-	1	4	3	5	13
R_3	T_{11}	4	5	1	2	1	-	13

Eliminatoria entre los 4 mejores tratamientos seleccionados en la Prueba # 1

		I	II	III	IV	Nº catadores
R_5	T_1	-	2	1	8	11
R_3	T_4	2	2	7	-	11
R_2	T_8	9	1	1	-	11
R_3	T_{11}	-	5	2	4	11

PRUEBA N°2

		I	II	III	IV	V	VI	Nº de catadores
R_1	T_1	2	7	1	-	-	-	10
R_1	T_2	2	3	3	-	2	-	10
R_1	T_3	2	-	4	1	3	-	10
R_1	T_4	-	-	2	5	3	-	10
R_3	T_5	4	-	-	4	2	-	10
R_1	T_6	-	1	2	4	-	4	11
R_1	T_7	1	5	3	2	-	-	11
R_3	T_8	7	2	1	1	-	-	11
R_1	T_9	1	1	-	-	3	6	11
R_3	T_{10}	-	-	3	4	3	1	11
R_1	T_{11}	2	1	2	-	5	1	11

Eliminatoria entre los cuatro mejores tratamientos seleccionados en la Prueba # 2.

		I	II	III	IV	Nº de catadores
R_1	T_1	4	5	-	5	14
R_3	T_5	1	5	5	3	14
R_1	T_7	1	2	7	4	14
R_3	T_8	7	2	3	2	14

Estas pruebas organolépticas se realizaron con un panel de las personas como catadores, resultando los frutos, correspondientes al tratamiento Nº 8 con mejor sabor.

Cuadro # 7: Resultados del análisis químico realizado en 2 épocas diferentes (Promedios de las 3 réplicas) E.E.S.A.

TRATAMIENTO	19 de julio 1977			27 octubre 1977		
	PH	Sacarosa	Brix	PH	Sacarosa	Brix
T_1	*5.82	0.87	10.54	*5.40	2.07	9.50
T_2	5.79	0.73	10.55	*6.40	1.60	9.44
T_3	5.65	0.73	9.65	5.97	1.47	9.77
T_4	5.83	*0.40	9.60	6.32	*2.40	8.79
T_5	*5.33	0.73	9.97	5.66	1.67	8.52
T_6	5.47	0.73	9.16	5.71	2.13	10.01
T_7	5.67	0.80	8.73	5.76	2.00	8.68
T_8	5.42	0.93	*10.60	5.47	1.67	8.38
T_9	5.43	0.87	9.16	5.53	1.73	9.35
T_{10}	5.63	0.93	9.89	5.81	2.00	9.97
T_{11}	5.75	1.13	9.72	6.40	1.73	*8.35
$\bar{X}$	$\bar{X}$ 5.62	0.80	9.78	5.86	1.86	9.14

Cadro # 8

Cuadros de doble entrada para rendimiento en Ton/ha. ensayo de fertilización en Papaya Izalco # 2 San Andrés.

	S A N A N D R E S					I Z A L C O				
	P_0	P_{15}	P_{30}	E	$\bar{X}$	P_0	P_{15}	P_{30}	E	$\bar{X}$
N_0	184.4	157.8	181.3	497.5	165.8	90.95	116.15	104.26	311.36	103.7
N_{30}	209.7	176.9	185.9	572.5	190.8	100.16	111.47	114.46	326.09	108.6
N_{60}	205.8	219.1	191.6	616.5	205.5	116.26	126.06	119.63	361.95	120.6
E	573.9	553.8	558.8	1686.5		307.37	353.68	338.35	999.4	
$\bar{X}$	191.3	184.6	186.2		187.3	102.45	117.89	112.89		111.0

EFECTO DEL "K"

N_{60}	P_{30}	K_0	191.6	119.63
N_{60}	P_{30}	K_5	192.6	123.54
N_{60}	P_{30}	K_{10}	222.8	130.15

6199

BIOLOGIA Y DINAMICA DE POBLACION DEL MOLUSCO Orthalicus fisheri EN CITRICOS[+]

Arelí de Mira[++]

COMPENDIO

Es notorio el incremento del caracol Orthalicus fisheri en los huertos citrícolas de algunas localidades de El Salvador, desconociéndose su papel dentro del agroecosistema.

Con el propósito de establecer la biología, los hábitos alimenticios y el efecto que puede causar sobre árboles de cítricos se estableció un ensayo en la Estación Experimental de San Andrés, (CENTA) situada a una altura de 460 mts. s.n.m. en un suelo franco arenoso con pH de 6.0 y un contenido de materia orgánica de 2.8 por ciento, utilizando diseño de bloques al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones.

Los tratamientos establecidos fueron de 200 caracoles (T_1), 100 caracoles (T_2) y 0 caracoles (T_3).

Los resultados obtenidos indican que a pesar de tener diferencia en tratamientos los caracoles migraban o eran depredados, manteniéndose poblaciones similares y más o menos constantes para T_1 y T_2.

Se observó que se alimentan a base de líquenes o algas que se encuentran sobre la corteza del árbol, devorando ocasionalmente escamas. Causando un daño mecánico al raspar la corteza del árbol, el cual no es percepible de inmediato, observándose una relación estrecha entre la presencia de ramillas secas descascaradas y la población de caracol.

El análisis de varianza resultó significativo para la cantidad de ramillas secas por árbol tratado.

+ Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA.

++ Técnico entomólogo del Departamento de Parasitología Vegetal, CENTA, MAG, El Salvador.

INTRODUCCION

El caracol de jardín al igual que las babosas pertenecen al phylum molusca y a la clase Gasteródopa. Su importancia dentro de la economía se debe más que todo a las depredaciones que puedan causar a los cultivos que les sirven de hospederos.

En la región de San Andrés y zonas aledañas, es frecuente encontrar en algunos frutales, principalmente cítricos y aguacate, la presencia de caracoles, distribuidos indistintamente en ramas, hojas, tronco y fruto; esta incidencia es mayor en la época lluviosa disminuyendo notablemente en la época seca la cual no presente condiciones favorables para su desarrollo. Los moluscos sobrevivientes son capaces de cerrar su abertura formando una membrana a base de mucosa llamada epifragma, quedándose inactivos en grietas de los troncos o al pie de los árboles, hasta que las condiciones de vida sean nuevamente favorables.

Rodriguez Cedillos y Pérez Rivera en el avance sobre Determinación de los efectos causados por la presencia del molusco O. fisheri en los huertes de cítricos, estiman que este es causante del paloteo y que son más los daños que los beneficios que la presencia del caracol ocasiona en los ffutales.

En varias ocasiones se han realizado aspersiones con productos químicos, tratando de eliminar al caracol, pero han demostrado resistencia a dichos productos, en parte debido a la concha orbicular que llevan en el dorso y en cuyo interior se refugian al detectar peligro.

REVISION DE LITERATURA

Montenegro (6) dice que el caracol es una plaga que se ha venido incrementando ultimamente en nuestro país. Tiene una incidencia bastante definida, es decir, hay una época en que la población es muy grande, que es en los meses de septiembre-octubre; no se sabe exactamente cual es el daño por ser una plaga nueva sobre la que no se ha investigado.

Baranowski (3) en su informe de consultor de la Universidad de Florida-Proyecto AID menciona que el Dr. F. Thompson del Museo Estatal de Florida identificó como Ortholicus fisheri a los caracoles encontrados en los huertos de cítricos de San Andrés.

Pilsbury en 1899 (8) reporta la presencia del caracol Orthalicus princips en el departamento de San Miguel (Conchagua) cosiderándolo como sinonimia del O. fisheri.

Ebeling (4) menciona que los caracoles en cítricos son plagas cuando la humedad en áreas de la costa es relativamente fría. Su actividad está supeditada a las condiciones ambientales siendo mas favorable el tiempo húmedo y caluroso.

Investigaciones realizadas por Bayer (2) afirman que los caracoles viven en colonias, constituyendo grandes poblaciones que causan fuertes daños representando un problema en la economía de la fruticultura.

Investigaciones de Bayer en Alemania (1) aseguran que con ayuda de la rádula (dientes córneos) los moluscos fitofagos raspan la planta ocasionando la muerte celular. Además, según Martin (5) las lesiones causadas por masticación pueden servir de puente para la penetración de enfermedades.

Zilch (9) refiere características taxonómicas del género Orthalicus aseverando la abundancia de especies en Centro y Sur América, el oeste de la India y en Florida.

OIRSA (7) hace algunas recomendaciones para controlar los caracoles de importancia cuarentenaria para Centro América México y Panamá.

MATERIALES Y METODOS

El diseño empleado fue bloques al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones utilizando doce árboles de 7 años de edad, localizados en la Estación Experimental de San Andrés, a una altura de 460 metros sobre el nivel del mar.

Los tratamientos establecidos fueron de 200 caracoles (T_1) 100 caracoles (T_2) y 0 caracoles (T_3). Los árboles con T_1 y T_2 fueron cercados con tela de mosquito para establecer una barrera y evitar la fuga de caracoles, del mismo material se colocaron mangas en algunas ramas de los árboles con tratamiento colocando dentro de éstas un número determinado de caracoles, con el objeto de establecer los hábitos alimenticios.

En el laboratorio se mantuvo una cría de caracoles alimentándolos a base de algas, líquenes naranjas infestadas de escama nieve, o ramas conteniendo algas.

Semanalmente se hacían dos recuentos de caracoles por árbol para establecer las poblaciones presentes.

Cada 3 ó 4 meses se hizo recuento de ramillas secas presentes por cada 25 ramas por árbol tomadas al azar. También se tomó los datos de producción.

RESULTADOS Y DISCUSION

Datos obtenidos del ciclo de vida.

Pudo observarse con los caracoles que habían alcanzado su madurez sexual que la cópula ocurre en los meses de julio y agosto, ovipositan en los meses de septiembre y octubre. Los huevos son colocados bajo tierra,

generalmente cerca del tronco del árbol y a una profundidad de 3 a 5 cms; son transparentes al principio, luego toman color blanco y consistencia calcácea. El período de incubación ocurre entre 15 y 29 días, dependiendo de las condiciones ambientales, una vez emergidos permanecen estáticos, su crecimiento es lento.

En el mes de noviembre, cuando las lluvias disminuyen notablemente se observó que algunos de los caracoles comenzaban a cerrar su abertura por medio de una membrana mucosa que con el aire endurece quedando cerrado herméticamente, hasta que las condiciones del medio ambiente les son favorables nuevamente.

Se observó que las poblaciones de caracol tienden a mantenerse en números constantes por árbol tratado a pesar del número inicial que se colocó por tratamiento (cuadro 1).

Nótese que en el tratamiento testigo (T_2) presenta un promedio bajo debido a las migraciones de caracoles de los árboles tratados.

Cuadro 1 Promedio de caracoles por arbol tratado.

REPETICION / TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	TOTAL	$\bar{X}$
T_1	11	12	14	11	48	12
T_2	16	10	15	3	44	11
T_1	7	9	14	11	41	10.2
T_2	11	8	10	8	37	9.2
T_3	0	4	1	1	6	1.5

ENERO DE 1978 ENERO DE 1978

Se estableció que poseen hábitos alimenticios fitófagos, devorando ocasionalmente escamas que rodean al tronco al tratar de comer algas perifiticas, es entonces que al raspar la corteza perjudican al árbol lo cual no se observa de inmediato.

Al transcurrir el tiempo los árboles muestran ramillas secas marcando descortezamiento en forma de hilachas.

El cuadro 2 nos muestra los promedios de las ramillas secas encontradas por cada tratamiento, notándose que para T_3 el promedio es bajo debido

a que es el tratamiento sin caracoles, sin embargo, los caracoles que lograron fugarse ocasionaron daño coincidiendo con el promedio de caracoles encontrados.

En el cuadro 3 se presenta el rendimiento promedio por tratamiento, a pesar que el análisis de varianza no fue significativo, se nota un promedio superior en rendimiento para los árboles con cero caracoles.

La prueba de Duncan para ramillas secas cuadro 4 demuestra que T_1 y T_2 son iguales estadisticamente entre si y diferentes a T_3.

Cuadro 2. Número de ramillas secas de 25 ramas tomadas al azar acumuladas de febrero 78 a enero de 1979.

REPETICIONES / TRATAMIENTO	I	II	III	IV	TOTAL	$\bar{X}$/ ARBOL
0 caracoles	24	24	12	12	72	18
100 caracoles	91	77	98	74	340	85
200 Caracoles	63	79	107	86	328	82

Cuadro 3. Base: Rendimiento (número de frutos cosechados en 1978).

REPETICIONES / TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	TOTAL	$\bar{X}$/ ARBOL
T_3	1979	2099	1726	1965	6869	1717.25
T_2	1667	1335	665	1495	5162	1290.50
T_1	734	1653	843	1051	4281	1070.25

Cuadro 4. Prueba de Duncan para diferencias entre medias de tratamiento.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	DIFERENCIAS
T_1 100 Caracoles/árboles	85	a
T_2 200 Caracoles/árbol	82	a b
T_3 0 Caracoles/árbol	18	c

NOTA: Tratamientos con igual literal significa que son iguales estadisticamente al 0.05 de probabilidad.

Etd = 6.31

CONCLUSIONES

1. La mayor densidad de población se observó en los meses de agosto a octubre, cuando la humedad relativa fue mayor, pasando a un período de inactivo en los meses de la época seca.

2. Con tratamientos diferentes, la población de caracoles se mantiene constante.

3. Existe una relación directa entre poblaciones de caracol y presencia de ramillas secas.

4. Existe una relación inversa entre las poblaciones de caracol y la presencia de escama nieve por lo que se considera que no es depredador.

5. Son fitófagos, alimentándose a base de algas que rodean al árbol, raspando la corteza provocando necrosis celular.

BIBLIOGRAFIA

1. ALEMANIA. Caracoles y babosas causan normas de rendimiento, correo Fitosanitario Bayer IX (1): 7 1974.

2. ALEMANIA. Gasterópodos que dañan nuestros cultivos. Correo Fitosanitario Bayer IX (2): 27-29. 1971

3. BARANOWSKI, R.M. Caracol de árbol, informe de Consultor Universidad de Florida. Proyecto AID 3 p. septiembre 2-6 1975 mimeografiado.

4. EBELING WALTER. Sub-Tropical Entomology; Lithotype Process Co. San Francisco California 1951 pp 359-362.

5. MARTIN, J.J. y J.D. FORREST. Sobre el desarrollo de mesurol granulado, helicida en la Gran Bretaña PFLANZEN SCHUTZ NACHRICHTEN Bayer XXII 22-1969, 2 pp 225-265.

6. MONTENEGRO, H.W.S. Curso avanzado de citricultura. San Salvador, Banco Hipotecario de El Salvador 1971 p 45.

7. OIRSA. Moluscos e Importancia Agrícola y Cuarentenaria, Publicación. San Salvador, El Salvador.

8. PILSBURY. Manual of Ecology Vol. XII 1899.

9. ZILCH, ADOLF. 1960. Gasterópodos von wilhem wenz Terla Enthymeura, Berlin, gebriider Berntraeger p. 514.

argc.

6200

EVALUACION PRELIMINAR DE DOS INTENSIDADES DE PODAS DE REJUVENECIMIENTO EN CÍTRICOS *

Manuel Rodríguez Cedillos**

COMPENDIO

La poda es una de las prácticas culturales más importanes en fruticultura en general y de la citricultura en particular que favorecen la fructificación. En el país, las podas que frecuentemente se hacen son de formación, limpieza y raramente de fructificación, por lo que este trabajo pretendió cumplir con los objetivos: obtener mayor producción de árboles agotados, determinar si en cultivo comercial es rentable esta práctica y determinar la intensidad de poda más adecuada considerando el estado de agotamiento y edad de la planta.

El diseño experimental fue un cuadrado latino 3x3, utilizando un total de 9 árboles de las variedades: Valencia, Robertson y Jaffa, con una edad de 23 años, y dos modalidades de poda, moderada, severa y con testigo (sin podad).

Los resultados preliminares demuestran que los árboles podados han experimentado buena recuperación, aunque las primeras producciones de frutos han sido variables, notándose que con árboles más agotados (Var. Robertson) la poda moderada presenta una mayor producción de frutos de tamaño pequeño. En contraste, con árboles de apariencia sana (var. Valencia) la poda severa ha resultado mejor. Para la variedad Jaffa ninguno de los tratamientos superó al testigo en número de frutos, sin embargo, el tamaño del fruto fue menor.

Estas observaciones se continuarán en los próximos años para determinar con exactitud la rentabilidad de esta práctica cultural.

INTRODUCCION

La poda es una de las prácticas culturales más importantes en la citricultura que favorece la fructificación. En el Salvador las podas comunmente empleadas han sido las de formación, limpieza y ocasionalmente de fructificación pero se desconoce la práctica de poda de rejuvenecimiento en árboles cítricos sanos y parcialmente agotados por la edad; con la cual se puede obtener una recuperación de la producción.

---

* Presentado en la XXV, Reunión Anual del PCCMCA, Tecugicalpa, Honduras, Marzo de 1979. 19-23.

** Técnico del Programa de Frutales, Depto. de Fitotecnia, CENTA, El Salvador, C.A.

REVISION DE LITERATURA

Los árboles cítricos con edad avanzada y en decadencia ya sea -- por la muerte de algunas, ramas de cierta importancia, necesitan rejuvenecerse practicando la poda de sus ramas como un medio de recuperar vigor vegetativo eliminando parte del ramaje en dos etapas sucesivas, hasta llegar a un total corte de ramas primarias, lo que dará lugar a la emergencia de una frotación nueva y vigorosa, que además de rejuvenecer al árbol permitirá el reinjerto (5).

Chanler (2) reporta que los árboles de cítricos que se han debilitado por algunas causas ajenas a las enfermedades, se podan algunas veces hasta reducirlos a un esqueleto, obteniéndose árboles más vigosos durante cierto número de años y fructificando mejor que antes del tratamiento.

Gascón (3) sostiene que la poda de regeneración se debe realizar en árboles viejos y agotados, pero sanos, mediante una poda severa consistente en eliminar las ramas de 2.5 cm. de diámetro que constituyen el esqueleto del árbol.

Hilgeman(4) En experiencias iniciadas en febrero de 1969 en 144 árboles de citrus paradici (grape fruit) plantados en 1923, efectuó dos tipos de poda, una moderada y una severa dejando un lote testigo sin podar después de tres años se obtuvieron producciones mayores en los árboles severamente podados que en los testigos.

Cañas Prieto (1) recomienda la supresión de brotes vigorosos de crecimiento vertical, madera angulosa y hojas grandes debido a que éstos no son ramas fructíferas; posteriormente solo debe podarse las ramas enfermas o secas, las que crezcan hacia el centro de la copa o que se crucen con otras ramas.

Tiscornia(6) es el único que dice que los cítricos no se podan sino que se recortan para obtener una copa bien llena y cerrada, cortándose las ramas que sobresalen de la copa compacta, porque la mejor fruta es la que esta en el interior de la copa.

Objetivos

En el país no se han realizado trabajos de poda de rejuvenecimiento en árboles cítricos por lo que se ha diseñado el presente estudio llevando como principales objetivos:

1. Obtener mayor producción de árboles agotados
2. Determinar si en un cultivo comercial es mejor efectuar este tipo de poda o no.
3. Determinar la intensidad de poda más adecuada considerando el estado de agotamiento y edad de la planta.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se está realizando en la Estación Experimental de San Andrés con una elevación de 450 m.s.n.m. una precipitación media anual de 1597 mm y temperatura media anual de 23.9 C. El suelo pertenece a la serie CIA, gran grupo regosol aluvial de topografía plana a ligeramente plana con pendiente del 2 al 3%. Estableciéndose en el mes de junio de 1976.

Los árboles cítricos empleados en este ensayo son de la misma edad (23 años) perteneciendo a los cultivares Valencia , Jaffa y Robertsón.

El diseño experimental empleado es el de cuadrado latino 3 x 3 empleando 3 árboles por variedad y dos tipos de poda: moderada y severa y un testigo. En la poda moderad (PM) se eliminaron ramas que tenían hasta 2.3 cms. de diámetro; a poda severa(PD) se realizó en dos fases, en la primera se procedió igual que en (PM); en la segunda fase se eliminaron ramas mayores de 2.3 cms. de diámetro y que a juicio del investigador debían suprimirse. Esta fase se hizo 5 meses después de haberse efectuado la la. fase.

RESULTADOS

Los resultados preliminares obtenidos del presente ensayo se encuentran en los cuadros 1,2 y 3.

DISCUSION DE RESULTADOS

Las observaciones del presente ensayo obtenidas después de 6 1/2 meses de efectuada la poda severa, la variedad Robertsón se había recuperado notablemente alcanzando brotes de 101 cms. de longitud. la variedad Valencia con brotes de 98 cms. y la Jaffa alcanzó 80 cm. (cuadro 1) lo cual se refleja en el (cuadro 2) donde se observa que la Robertson y Valencia han producido mayor cantidad de frutos en los árboles podados , aunque difieren el comportamiento por el tipo de poda, respondiendo mejor la poda moderada para la variedad Roberson la cual presentaba árboles agotados y la poda, severa respondio mejor para árboles de aspecto más sano de la variedad Valencia; en los árboles de la variedad Jaffa no hubo respuesta en la producción de frutos para los dos tipos de poda.

En los cuadros 2 y 3 se observa que los árboles de aspecto sano de la variedad Valencia y Jaffa respondieron con un mejor tamaño de sus frutos para la poda severa, sin embargo, para árboles de aspecto agotado de la variedad Robertsón el tamaño de fruto fue menor en los árboles podados. Otras características como diámetro de albedo,flavedo etc, no mostraron respuesta definida.

Cuadro 1. Datos de material vegetativo e Indice de crecimiento de los árboles podados. San Andrés.

VARIEDAD	Inicio de poda	Peso de mater. 1a.poda lb.	Peso de mater. 2a.poda lb.	Inic.de brotac.	Medida de brot. prom.8 días cm.	Medida de brot. 6 1/2 meses cm.
Robertsón	16/6/76	903.5	197.85	25/6/76	9	101
Valencia	16/6/76	854.8	89.80	25/6/76	7	98
Jaffa	16/6/76	915.4	85.30	25/6/76	8	80

Cuadro 2. Rendimientos obtenidos en la primera cosecha de los árboles podados. San Andrés.

VARIEDAD	Número de Surco	Número de árbol	Número de frutos	Peso lb. total	Peso lb. unidad
Robertson	4	6 (SP)	94	73.0	0.78
		7 (PD)	278	133.4	0.50
		8 (PM)	400	169.3	0.42
Valencia	5	7 (PM)	844	196.2	0.23
		8 (SP)	758	169.7	0.22
		9 (PD)	1079	3[illegible]3.1	0.30
Jaffa	6	7 (PD)	612	231.8	0.38
		8 (PM)	653	218.1	0.33
		9 (SP)	1085	280.4	0.26

Cuadro 3. Características morfológicas de los frutos en los árboles podados.

VARIEDAD	Número Surco	Número árbol	Diámetro en cm. Polar	Ecuatorial	albedo.	floredo.	Nos. corazón	Nos. Loculos	Nos. Semillas
Robertsón	4	6(SP)	9.3	9.0	0.20	0.45	1.4	10	1
		7(PD)	8.4	7.8	0.20	0.35	1.1	10	0
		8(PM)	9.0	8.8	0.20	0.30	1.2	11	1
Valencia	5	7(PM)	6.5	6.6	0.15	0.15	0.9	9	3
		8(SP)	6.6	6.5	0.15	0.20	0.8	10	5
		9(PD)	6.9	7.1	0.15	0.20	0.8	9	2
Jaffa	6	7(PD)	7.6	7.6	0.20	0.20	0.9	10	3
		8(PM)	7.0	7.0	0.15	0.20	0.8	9	4
		9(SP)	6.6	6.6	0.20	0.25	1.2	10	5

amv.

Estas observaciones se continuarán registrando en los próximos años para una mejor comprensión de los beneficios o daños que este tipo de poda puede derivar.

CONCLUSIONES

Inicialmente se puede concluir que:

1. En árboles de aspecto agotado de la variedad Robertson, la poda moderada presenta una mayor producción de frutos aunque de menor tamaño que el testigo.

2. Los árboles de la variedad Valencia respondieron positivamente a la poda, en mayor grado a la poda severa en tamaño y producción de frutos.

3. Los árboles de la variedad Jaffa respondieron a la poda solamente en un mejor tamaño del fruto pero con menor producción que el testigo.

BIBLIOGRAFIA

1. CAÑAS PRIETO,C. Sus cítricos pueden producirles mayores ganancias; ¡Cuídelos ! Santa Tecla,Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. Circular No. 103 S/F p. 25.

2. CHANDLER, W.H. Frutales de hoja perenne. Traducción de la 2a. Ed. en inglés por José Luis de La Loma. México UTEHA,1962. pp. 155-158.

3. GASCON, S.B. et al . Diez temas sobre Agrios. Madrid, Ministerio de Agricultura. Publicación de Capacitación Agraria. 1970. pp. 56-73.

4. HILGEMAN, R. H. Response of old grape fruit to two prunung metrhods Citrograph 50 (12) 424-445. 1975.

5. JUSCAFRESA B. Arboles frutales, Cultivo y explotación comercial 4a. Ed. Barcelona. Editorial AEDOS. 1973. pp. 296-297.

6. TISCORNIA, J. El arte de podar frutales. Buenos Aires, Editorial Albatros. 1972. p. 51.

amv.-

6201

CAUSAS Y CONSECUENCIAS ECONOMICAS DE UN BAJO RENDIMIENTO DE EMPAQUE DE TORONJA EN LA COSTA NORTE DE HONDURAS*

Ricardo R. Ugarte**

COMPRENDIO

El empaque de Toronja fresca es afectado por diez factores principales. La mayoría de estos factores pueden ser controlados con mejores prácticas de producción, culturales, cosecha y manejo de la fruta; sin embargo, algunos no son controlables . Los daños causados por los acaros y la Melanósis son responsables por el 45% del total de la fruta eliminada. Los daños mecánicos, la mosca mejicana de la fruta y tamaño no satisfactorio son también responsables por un alto porcentaje de las pérdidas.

Aproximadamente del 20% al 40% de la fruta cosechada para ser empacada como fruta fresca termina siendo enviada a la planta procesadora (eliminaciones). Para recuperar la inversión sin obtener ganancia, el rendimiento de empaque de toronja debe alcanzar un 34% (punto equilibrio). A partir de este rendimiento las ganancias aumentan aproximadamente a 35.7 centavos por caja por cada 10% de aumento en el empaque.

El punto de equilibrio varía con la fluctuación del precio F.O.B. y entre mas bajo sea este, mas alto tendrá que ser el rendimiento de empaque obtenido para que la operación resulte rentable. La fruta descartada (eliminaciones) ocasiona pérdidas al productor y por lo tanto, se deben mejorar las prácticas de producción para incrementar el rendimiento de empaque.

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, celebrada en Tegucigalpa, Honduras, C.A., del 19, al 23 de marzo de 1979.

**Coordinador Regional del Proyecto de Toronja, Ministerio de Recursos Naturales, La Ceiba, Honduras.

I N T R O D U C C I O N

Hay muchos factores que afectan al empaque de la toronja (Citrus Paradisi Macf.), pero solamente diez son considerados factores mayores. La mayor parte de estos factores pueden ser controlados por el productor, y solo unos pocos son incontrolables.

Los adelantos en el programa de fumigación de cítricos están manteniendo a un nivel bajo las pérdidas causadas por escamas y roña pero no así las causadas por Melanósis. Las pérdidas causadas por esta enfermedad continúan a un alto índice. Debido al mal manejo, mucha es la fruta que se descarta por presentar daños mecánicos en la cáscara.

Los daños causados por los ácaros continúan a un alto nivel, y son responsable de que una tercera parte de la fruta sea eliminada. La mosca mejicana de la fruta ocasiona graves daños especialmente cuando se retrasa el empaque de la fruta.

Se obtienen mayores ganancias aumentando la proporción de fruta adecuada para empaque destinadas al mercado de fruta fresca. Se pierde mucho dinero al seleccionar la toronja debido a que se recibe un precio muy bajo por las eliminaciones de la empacadora. Las ganancias netas están relacionadas directamente con la cantidad de fruta empacada.

A. Factores Principales que afectan la calidad externa

El empaque de toronja fresca es afectada por diez factores principales (3, 10, 11). La mayor parte de estos factores son controlados a través de mejores prácticas culturales, de producción, cuidado en cosecha y manejo, algunos sinembargo, no son controlables.

1o.- Acaro ancho (Polyphagotarsonemus latus Banks) - Controlable. El ácaro ancho es la causa de que la fruta desarrolle una costra blanquesina de superficie áspera. Los ataques de este ácaro son más notorios durante los meses de primavera y verano.

2o.- Acaro arador o de herrumbre (Phyllocoptruta oleivora) -Controlable. El ácaro de herrumbre es la causa de que la fruta adquiera un color parduzco que afecta la apariencia externa de la fruta. Las infestaciones durante la primera parte de la estación producen una mancha de color amarillo oscuro en la cáscara. Infestaciones altas al final de la estación producen una coloración café oscura.

3o.- Melanósis - - (Diaporthe citri) - Controlable. Esta enfermedad prevalece más en áreas con alta humedad y precipitación y la toronja Ruby Red parece ser la mas suceptible. La forma más usual consiste en lesiones circulares negras indiciduales en la cáscara. Infecciones severas producen manchas lagrimosas donde las esporas se deslizan por los lados de la fruta, y producen una mancha resaltada e irregular generalmente en la parte alta de la fruta. Melanosis prevalece más en frutas de arboles viejos donde la madera muerta sirve de albergue al inóculo de esta enfermedad.

4o.- Daño mecánico - Controlable . Los daños mecánicos más comunes son los causados por la maquinaria de cosecha, rasguños con las uñcs, cortes y golpes en la caja de cosecha. Estos daños pueden evitarse cosechando y manejando la fruta cuidadosamente.

5o.- Masca mejicana de la fruta - (Anastrepha ludens) - Controlable. La hembra de esta mosca hace uso de su ovopositor para perforar la cáscara de la fruta y depositar los huevecillos en la pulpa de la fruta . Las larvas se alimentan de la pulpa, favoreciendo el desarrollo de enfermedades bacterianas y fungosas.

6o.- Tamaño no satisfactorio - controlable . El tamaño es una caracterís tica varietal influenciada por el número de frutas en el árbol, por el patrón y otros factores. Fruta demasiada grande siempre contiene baja cantidad de sólidos solubles, de acidez y de jugo.

7o.- Cicatriz causada por el viento - n controlable. Cicatriz causada por el viento es otra de las causas importantes para eliminar la fruta en la empacadora. Esto resulta por el roce de la fruta contra hojas, ramas o espinas. Las cicatrices prevalecen en arboles jóvenes o en áreas donde azota mucho el viento.

8o.- Roña- (Elsinoe fawcettii) - controlable. Esta enfermedad forma protuberancias roñosas irregulares con manchas corchosas en la corteza de la fruta. Cuando los frutos son jóvenes , las manchas varían desde el color crema amarillento hasta el pardo o gris olivo oscuro en frutos viejos. Los frutos jóvenes frecuentemente se desforman y pueden desprenderse del árbol.

9o.- Fruta verde - controlable e incontrolable. La coloración verde de la fruta es controlable cuando es el resultado de una fertilización deficiente y es incontrolable cuando es causado por el clima y por la posición de la fruta en el árbol.

10o.-Forma no satisfactoria - controlable e incontrolable. La deformación fertilización inadecuada, por insectos y enfermedades. Es incontrolable cuando es el resultado de alternaciones climáticas y edad de árbol. La forma es una característica varietal influenciada por la floración fuera de época.

11o.- Escamas - controlable.- La adherencia de escamas a la fruta después de lavada causa puntos verdes debidos a que la cáscara no madura uniformemente.- El área de la fruta donde la escama se alimenta, nunca pierde su coloración verde.

12o.- Desgarramiento de la base del pedúnculo - controlable . El desgarre de la base del pendúculo se produce cuando el botón del calix es removido durante la cosecha. Esto puede ser evitado cosechando la fruta cuidadosamente.

13o.- Misceláneos . Fruta con semilla germinadas, daño del piojo harinoso, picada de pájaro y otras manchas son los mas comunes .

B. Influencia de los factores determinantes de la calidad en el empaque.

Los principales factores responsables por la eliminación de mucha fruta después de su costoso manejo, varían con la variedad, estación del año y localidad. El cuadro 1 indica la proporción de los daños encontrados en las eliminaciones de la empacadora de La Ceiba durante la estación 78 - 79 . En Honduras, los ácaros y la melanósis son responsables por el 45% del total de la fruta descartada (eliminaciones). Los daños mecánicos, la mosca mejicana de la fruta y tamaño no satisfactorio representan también un alto porcentaje de las pérdidas (1, 3 y 6). Comparando estos datos con Florida U.S.A. se pueden apreciar que son muy diferentes. En el cuadro 1- A se puede ver que los 3 factores más importantes en Florida son: cicatríz causada por el viento, melanosis y fruta verde. Estos 3 factores son responsables por el 70% del total de fruta descartada (3,6).

La toronja Ruby Red es muy susceptible a la melanósis. Las pérdidas debido a esta enfermedad son bastante altas, tanto en Honduras como en Florida. El ácaro ancho y el ácaro arador o de herrumbre son responsables por la tercera parte de las pérdidas. En el pasado, las escamas producían daños considerables pero ahora estos son mínimos debido a los avances modernos en los programas de fumigación de cítricos (1,3).

C. Eliminaciones de empacadora

La fruta eliminada de la mesa de selección en las empacadoras y destinada a la planta procesadora, se designa con el nombre de "eliminación". En nuestro país, aproximadamente un 20% de la fruta cosechada para ser empacada como fruta fresca, termina siendo enviada a la planta procesadora (1) En Florida donde es normal una alta

proporción de manchas superficiales, 40% de la fruta es enviada a la procesadora..(13) En el presente, la selección de la fruta es casi la última operación en las empacadoras. - Cuando la fruta llega a la mesa de clasificación , ya ha sido decolorada , lavada, teñida, tratada con fungicidas y cera . Todo este tratamiento es muy costoso y por eso es recomendable usar un sistema de pre-clasificación para separar de la línea de empaque la fruta que será destinada a la procesadora tan pronto como sea posible. Las ventajas de esto son: 1) La fruta eliminada al comienzo de la línea de empaque, aumenta el flujo de fruta proporcionalmente 2) El costoso tratamiento que recibe la fruta para mercado fresco, no será desperdiciado en fruta para procesar.. 3) El gasto global de la empacadora es reducido en proporción al aumento del número de cajas empacadas 4) Fruta para procesar no recibe tratamiento con fungicidas,solventes, colorantes y cera, cuyos residuos pueden transmitirse a los productos elaborados (7)

1. Eliminaciones por tamaño.

Frutos grandes y pequeños son muy comunes entre la fruta eliminada dela empacadora. Un seleccionador por tamaño inmediatamente después de la línea de alimentación,es usado para remover los muy grandes o muy pequeños para el mercado de fruta fresca. Frutas pequeñas y grandes tienden a tener una baja calidad interna (7,12).

2. Eliminaciones por grado de calidad

La fruta es clasificada en grados para proveer una apariencia más uniforme en cuanto a color, decoloración y manchas.

Fruta no apropiada para la alimentación humana; como ser la fruta podrida, magullada severamente, cortada, picada por los pájaros, con larvas de mosca etc. son removidas y hechadas al basurero. La fruta apropiada para el consumo humano, pero que no reune las cualidades para el mercado de fruta fresca, se selecciona para ser enviada a la planta procesadora (eliminaciones).

Tradicionalmente, la pre-clasificación ha consistido simplemente en remover la fruta podrida y rajada que podría contaminar el agua del tanque lavado y la maquinaria. Pocas empacadoras han cambiado sus líneas de empaque a manera de que la selección se haga inmediatamente después del lavado de la fruta (10). Debido a que muchas manchas y daños a la corteza son escondidos por la fumagina (hollín) y el sucio, la clasificación debe hacerse después del lavado (12).

3. Economía del manejo de eliminaciones.

La fruta que se elimina ha sido cosechada y manejada con los métodos indicados para la fruta fresca, acumulada y luego enviada a la plan-

ta procesadora, todo lo cual implica costos sustanciales. El precio por caja de eliminaciones de empacadoras es siempre menos que el de la fruta que del huerto se lleva directamente a la planta procesadora.

Es común que a las eliminaciones se eles imponga una multa de 2 centavos por caja y además la demora en el manejo de ellas, causa muchas pérdidas debido a desecamiento y pudrición. Los productores creen que ganan dinero con las eliminaciones, pero la verdad es que seikmpre se pierde dinero en ellas, pues los gastos de producción, cosecha y acarreo nunca son recobrados (7).

D. . Efecto del rendimiento de empaque en las ganancias del productor

1. Análisis de costos e ingresos aquí presentado indica que las ganancias netas en toronja están directamente relacionados con el rendimiento de empaque obtenido. Considerables ganancias se obtienen al aumentar la proporción de fruta adecuada para empaque . Los costos de producción, cosecha, acarreo, empaque y venta se obtuvieron de la firma Cítricos Lafffite con sede en la ciudad de La Ceiba. Estos costos pueden variar con la localidad, disponibilidad de mano de obra, época del año, incidencia de plagas, etc. (9).

   El cuadro 2 muestra un análisis de la rentabilidad de empacar toronja para el mercado de fruta fresca. La columna final indica el rendimiento de empaque que permite recuperar la inversión sin obtener ganancias (2,9).

   El cuadro 3 indica la relación entre rendimiento de empaque y ganancias para las condiciones establecidas en el cuadro (2,9). El cuadro 4 indica el costo promedio por caja entregada a la empacadora (2,5,9).

   Siguiendo un ejemplo, se puede ver en los cuadros 2 y 3 que la toronja Ruby Red necesitará necesitará alcanzar un rendimiento de 34% para no observar pérdida ni ganancias. (Punto de equilibrio). Si solamente se empaca un 30%, esto resultará en una pérdida de $14.9 dólares por cada 100 cajas.

   Un 10% de rendimiento arrojaría una pérdida de $86.30 lo cual sería menos que si se hubiera mandado la fruta directamente del huerto a la planta procesadora, y vendida por el precio ofrecido (9 centavos por caja). El punto de equilibrio varía con la fluctuación del precio F.O.B.

   Los datos de los cuadros 2,3 y 4 son usados en el cuadro 5 para

indicar la ganancia neta ó pérdida por caja (2,9). También, el cuadro 5 muestra un análisis de los efectos potenciales del rendimiento de empaque en las ganancias de la toronja Ruby Red.

Cada caja vendida como fruta fresca arroja una ganancia neta de $2.35. Sinembargo, cada caja que fue cosechada para fruta fresca, pero que eventualmente fue enviada a la planta procesadora como eliminación, arroja una pérdida de $1.22 para el productor (2). Cada caja empacada como fruta fresca tiene que pagar $1.22 por pérdidasde la fruta eliminada antes de obtener una ganancia. Cada caja de eliminaciones que circula a lo largo de la línea de empaque desplaza una caja de fruta apta para empaque y esto causa un incremento en los gastos globales (4). Entre más bajo sea el precio F.O.B. más alto tendrá que ser el rendimiento de empaque obtenido para que la operación sea rentable (5).

Un empaque rentable de toronja comienza a 34% de rendimiento y un 60% de empaque es considerado como normal. De allí en adelante, las ganancias aumentan aproximadamente 35.7 centavos por caja por cada 10% de aumento en el empaque. Con la toronja, el rendimiento de empaque obtenido determina si la cosecha produjo pérdida o ganancia.

No hay duda de que se pierde dinero con las eliminaciones y por lo tanto se debe hacer énfasis en invertir mas dinero para mejorar las prácticas de producción y así incrementar el rendimiento de empaque. También se debe hacer uso de un sistema de pre-calificación en las empacadoras para evitar así el costoso manejo de las eliminaciones a través de la línea de empaque (4)

Algunas prácticas culturales que ayudan a incrementar el empaque como ser la poda, puede causar una reducción en los rendimientos totales e incrementar costos de producción, pero normalmente produce mayor número de cajas de fruta aptas para empaque (2). La poda permite mayor luz solar en el interior del árbol, promueve un crecimiento vigoroso y ayuda en el control de enfermedades (4,5).

2. Estimación de ganancias para la cosecha y su mercado

Los encargados de la empacadora deben primeramente conocer el rendimiento de empaque que ellos pueden obtener en una cosecha dada. Esto se hace por medio de muestreos y estimaciones de la fruta existente en los huertos.

El siguiente paso consiste en calcular el rendimiento de empaque que no produce pérdidas ni ganancias (punto de equilibrio) y ver si este es mayor o menor que el empaque estimado.

Es necesario conocer los costos exactos para poder obtener el punto de equilibrio y este se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$X = 100 \quad \frac{G \quad H \quad Q \quad T - \quad E}{F \quad Q \quad T - \quad (E \quad P)} \qquad (2,5)$$

Donde: G= Costo de producción

H= Costo de cosecha y acarreo

P= Costo del empacado

Q= Costo de procesamiento de las eliminaciones

T= Costo del acarreo de las eliminaciones a la Planta procesadora

E= Precio recibido por las eliminaciones

F= Precio F.O.B. para frutas fresca

X= Rendimiento de empaque para no observar pérdidas ni ganancias (punto de equilibrio)

Nota: Todos los costos y precios son por caja de 16.8 Kgs.

Cuadro 1. Principales factores que afectan la calidad externa de la toronja en Honduras.

DEFECTO DE CALIDAD	PORCENTAJE
Acaro ancho	20
Acaro arador o de herrumbre	15
Melanosis	10
Daño mecânico	9
Mosca mejicana de la fruta	8
Tamaño no satisfactorio	8
Cicatriz causada por el viento	7
Roña	6
Fruta verde	5
Forma no satisfactoria	5
Escamas	3
Desgarramiento de la base del pedúnculo	1
Misceláneos (piojo harinoso, semilla germinada, picada de pájaro, etc.	3

Cuadro 1.- A Principales factores que afectan la calidad externa de la toronja en Florida, U. S. A.

DEFECTO DE CALIDAD	PORCENTAJE
Cicatriz causada por el viento	29
Melanosis	25
Fruta verde	16
Acaro arador o de herrumbre	8
Tamaño no satisfactorio	7
Desgarramiento de la base del pedúnculo	4
Forma no satisfactoria	3
Escamas	2
Daño mecánico	2
Textura	1
Misceláneo (semilla germinada, piojo harinoso, picada de pájaro, etc.)	3

Cuadro 2. Costos, precios y ganancias promedios por caja de toronja (16.8 Kgs.)

Variedad	Producción	Cosecha y Acarreo	Empaque	Precio F.O.B. para fruta fresca	Ganancia por caja empacada	Precio recibido por las eliminaciones	Costo del proceso de las eliminaciones	Acarreo de eliminaciones a planta procesadora.	Ganancia o pérdida en las eliminaciones	Punto de equilibrio
Ruby Red	0.99	0.14	1.11	4.59	2.35	0.09	0.14	1.04	-1.22	34%

Cuadro 3. Relación entre el rendimiento de empaque y las ganancias obtenidas, utilizando los datos del cuadro 2.

Porcentaje de Empaque	Ganancia obtenida por 100 cajas (16.8 Kgs.) entregadas en la empacadora	
0	- $ 122.00	
10	- $ 86.30	
20	- $ 50.60	
30	- $ 14.90	
34	$ 00.00	(Punto de equilibrio)
40	+ $ 16.80	
50	+ $ 56.50	
60	+ $ 92.20	
70	+ $ 127.90	
80	+ $ 163.60	
90	+ $ 199.30	
100	+ $ 235.00	

* A 10% y arriba de esta cifra, resulta más económico empacar la fruta que enviarla directamente del huerto a la planta procesadora.

Cuadro 4. Costos promedios por caja de toronja Ruby Red empacada

(Cajas de 16.8 Kgs.)

Operación	Empacada F.O. B.	Eliminaciones
Producción	$ 0.99	$ 0.99
Cosecha y acarreo	$ 0.14	$ 0.14
Empaque	$ 1.11	--
Manejo a través de la empacadora	--	$ 0.14
Acarreo a la planta procesadora	--	$ 0.04
Costo total	$ 2.24	$ 1.31

Cuadro 5. Ganancias obtenidas de la toronja Ruby Red relacionadas con precios y rendimientos de empaque (Caja de 16.8 Kgs.)

	Vendido F. O. B.	Eliminaciones
Precio promedio por Estación	$ 4.59	$ 0.09
Costos estimados	$ 2.24	$ 1.31
	+ $ 2.35	- $ 1.22
	Ganancia	Pérdida

Rendimiento de empaque necesario para no observar pérdidas ni ganancias	= 34 por ciento	(Punto de equilibrio)
Ganancia por caja con un 50% de empaque	= 56.5 centavos	
Ganancia por caja con un 60% de empaque	= 92.2 centavos	
Incremento de ganancia debido a un aumento del 10% en el empaque	= 35.7 centavos	(63% de aumento)

R E C O M E N D A C I O N E S

Para aumentar el rendimiento de empaque de la toronja, se deben observar las siguientes prácticas:

1o. Producción:
Las prácticas de producción deben ser óptimas, dando especial énfasis a la fertilización y programas para el control de las pestes.

2o. Cosecha:
La fruta debe ser recogida usando métodos adecuados para el mercado de la fruta fresca.

3o. Manejo:
El manejo cuidadoso impide muchos daños que podrían resultar en el deterioro de la fruta y rotura de la cáscara. La fruta puede ser manejada en cajas tipo pallet, o por volúmen y debe ser transportada a la empacadora inmediatamente después de cosecha.

4o. Descargue:
Ya en la empacadora la fruta debe ser descargada inmediatamente y trasladada a los cuartos de almacenamiento. Esta área debe tener 90% + de humedad relativa.

5o. Decoloración:
Decolore a 85% F. usando 1- 5 pp m de gas etileno durante 48 a 60 horas.

Mantener humedad relativa de 96% a 98% durante la operación.

6o. Eliminación de basura:
Remover el sucio, ramas u otros despojos que se encuentren entre la fruta.

7o. Pre- clasificación por tamaño:
Use un clasificador por tamaño inmediatamente después de que la fruta haya sido descargada en la línea de empaque para eliminar la muy grande o muy pequeñapara el mercado de fruta fresca.

8o. Preclasificación por grado de calidad:
Antes de ser lavada, se debe eliminar la fruta podrida y rajada las cuales podrían contaminar el agua de los tanques de lavado y la maquinaria.

9o. Clasificación por grado de calidad.
Después de lavada se separa la fruta destinada a la planta procesadora (eliminaciones) evitando así que esta sea tratada con fungicidas o cera.

BIBLIOGRAFIA

1. ANDERSON, G. 1979. Standard Fruit Company, La Ceiba, Honduras. (Comunicación Personal)

2. GRIERSON, W. 1957. The Effect of Packout on Grower Profits. Proc. Fla. States Hort. Soc., 70: 21-28.

3. GRIERSON. W, 1958. Causes of Low Packouts in Florida Packinghouses. Proc. Fla, Soc., 71: 166-170.

4. GRIERSON. W. 1960. Does Fresh Citrus Have a Profitable Future. Citrus and Vegetable Magazine, 22 (12): 8-9, 11, 24-26.

5. GRIERSON. W. 1970 Managing Tangerines for Larger Returns. The Citrus Industry, 51 (6): 5,7, 9, 11-12.

6. GRIERSON. W. , and M.F. OBERBACHER. 1959. Packout as Affecting Profits of Citrus Packinghouses with particular Reference to Fruit Color. Proc. Fla. State Hort. Soc., 72: 254-258.

7. GRIERSON. W. And W.F. WARDOWSKI. 1977. Packinghouse Procedures Relating to Citrus Processing. Citrus Science and Technology, AVI Publishing Co. , Vol. 2: 128-140.

8. GRIERSON. W., M.F. OBERBACHER, and W. L. THOMPSON. 1960. Fruit Color, Grove Practices and Fresh Fruit Packout with Particular Reference to Tangerines. Proc. Fla. State Hort. Soc. , 73: 96-100.

9. LAFFITE, R. 1979. Cítricos Laffite, La Ceiba, Honduras. (Comunicación Personal).

10. SOULE, J. 1974. Citrus Maturity and Packinghouse Procedures Manual. Departament of Fruit Crops. University of Florida, Gainesville, 220 pp.

11. SOULE, J. 1977. *Citrus Maturity and Packinghouse Procedures Laboratory Notebook. Fruit Crops Departament, University of Florida, Gainesville.*

12. SOULE, J., GRIERSON. W. , and J.G. BLAIR.. 1967. *Quality Tests for Citrus Fruits. Agricultural Experiment Station Circular # 315, University of Florida, Gainesville. 27 pp.*

13. WARDOWSKI, W.F., and W. GRIERSON. 1974. *Eliminations vs. Profit. Packinghouse Newletter # 67. University of Florida, AREC, Lake Alfred. 4 pp.*

6202

DESHIDRATACION DE VERDURAS

M.R. Molina*, B. Axtell y R. Bressani

INTRODUCCION

Ya es conocido que tanto Guatemala como otros países del área centroamericana son productores de verduras, sin embargo, esta producción es en general relativamente baja por carecer el agricultor del estímulo necesario para incrementarla. Por una parte la producción de verduras obedece a un ciclo estacional, causando lo anterior la consecuente inestabilidad en el precio del producto. Por otra parte existe una carencia general de tecnologías adecuadas para la preservación de las verduras en el área de cosecha o áreas inmediatas como para causar un estímulo al agricultor en incrementar su producción asegurando una estabilidad en el precio del producto final. Por otra parte, es ampliamente conocido el potencial de compra para productos procesados de verduras. Como ejemplo se presenta en el Cuadro 1 la cantidad anual requerida de diferentes vegetales deshidratados por solo una fábrica procesadora de alimentos de Guatemala. Las verduras allí mencionadas son tan solo un ejemplo y como las cuatro indicadas existen muchas más en una cantidad similar. Todos estos productos deshidratados y utilizados por la fábrica en cuestión, están siendo actualmente importados al país causando una fuga de divas consecuente. Al igual que esta fábrica citada en el Cuadro 1 existen otras de alimentos deshidratados las cuales dependen para su producción, de la importación de verduras deshidratadas las cuales no están siendo producidas en el área centroamericana. El potencial de producción de verduras en el área centroamericana sumado a la demanda ya existente para un producto deshidratado de las mismas, señala claramente la necesidad de introducir tecnologías apropiadas en nuestros países para asegurar la preservación de verduras a través de procesos simples de bajo costo y fácil implementación para la deshidratación del producto.

Por otro lado, ha sido ya reportado el potencial nutricional de las verduras tienen con respecto a incrementar el aprovechamiento proteico por parte del organismo humano (1), probablemente debido al ya reconocido relativo alto contenido vitamínico y/o mineral de muchos de estos productos (2).

En el presente trabajo se reportan las experiencias de con respecto al secado o deshidratación de dos productos de verdura que se han obtenido en INCAP, nominalmente las verduras utilizadas fueron repollo y perejil, obtenidas localmente en Guatemala.

---

* Científico, Jefe Programa Tecnología de Alimentos, División Ciencias Agrícolas y de Alimentos, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Apartado 11-88, Guatemala, Guatemala, C.A.

Secado de repollo

Para el caso del secado o deshidratación del repollo, se procedió en general conforme a la tecnología ya ampliamente conocida para este producto (3). Esta tecnología comprende en forma general las operaciones de lavado y cortado del repollo crudo y la separación del corazón de la col así como de sus hojas externas que se consideran como un subproducto del proceso. El producto así lavado y cortado es seguidamente sometido a una operación de blanqueo en atmósfera de vapor por tiempo variable entre 90-370 segundos. Posteriormente el producto blanqueado es enfriado por corriente de agua y sulfitado bien sea por inmersión o por aspersión de soluciones de sulfito de sodio. Este producto así pre tratado es luego sometido a un secado por aire. Dicho secado es efectuado inicialmente a una temperatura de aire entrante de 60°C y posteriormente al alcanzar el producto un contenido de humedad oscilante entre 15-20% la temperatura tiene que ser disminuida a 30-40% para mantener la calidad del producto final. El producto deshidratado para ser aceptado tiene que alcanzar un contenido de humedad final oscilante entre 3-5% a fin de asegurar su estabilidad durante el almacenamiento. Después de lograr el secado completo del producto este es sometido a un tamizaje a fin de obtener partículas de aproximadamente 3 mm de ancho por 5-8 mm de largo. Esta dimensión granulométrica es necesaria a fin de que dicho producto pueda ser utilizado en formulaciones de sopas deshidratadas. El polvo considerado como un sub-producto de secado de esta verdura (repollo), tiene un potencial de utilización para la preparación de purées reconstituidos de este producto.

En la Figura 1 se muestran los datos de balance de materiales y estimación económica para el secado de repollo por este método convencional empleado. Es de notar el relativo bajo rendimiento obtenido de producto seco a partir del producto fresco (en general oscilante entre 3-5% del producto original). Como puede apreciarse en la Figura 1 un rendimiento del 5% puede alcanzarse cuando la operación de sulfitación se efectúa por aspersión. Asimismo, este rendimiento será únicamente del 2.5 a 3%, cuando la misma operación se efectúa por inmersión del producto blanqueado en soluciones de sulfito por espacios de hasta 20 horas. El efectuar la operación de sulfitación por aspersión sin embargo, implica el uso de tiempos de blanqueo mayores que aquellos necesarios para efectuar dicha operación por inmersión. En el presente estudio se pudo establecer que mientras la operación de sulfitación por inmersión necesitaba un blanqueo de solamente 90 segundos, dicho tiempo de blanqueo debía ser incrementado hasta un mínimo de 180 segundos para obtener un producto de buena calidad por sulfitación por aspersión. Este punto es de particular interés considerando el relativo alto precio del producto deshidratado (Cuadro 1). Sin embargo, dado que la operación de blanqueo requiere vapor como antes indicado, la conveniencia o inconveniencia de usar sulfitación por inmersión en contra de aspersión será un problema de costo beneficioso. En Figura 1 también se muestra el costo total estimado para la deshidratación del repollo es de $.C.A. 12.12. Tomando como base el precio del producto deshidratado indicado en Cuadro 1, se puede apreciar que al obtener un rendimiento del 5% del producto inicial, los ingresos totales por 100 kg de producto fresco serían estimados $C.A. 22.00 y considerando los egresos antes citados ($.C.A. 12.12/100 kg de producto fresco) la operación

en general tiene una posibilidad de relativa alta rentabilidad cuando el proceso de sulfitación se efectúa por aspersión, sin embargo, claramente se puede apreciar que el margen de rentabilidad se vería reducido drásticamente mediante el empleo de la tecnología relativamente más simple de sulfitación por inmersión. Este hecho se encuentra siendo investigado en nuestro Instituto actualmente.

El hecho mostrado en la Figura 1 de que mediante la operación de lavado y cortado durante la cual se remueve el corazón o centro de la col y sus hojas exteriores ya parcialmente dañadas, ejerce en general una pérdida de alrededor del 30%, indica claramente la necesidad de investigaciónes agrícolas con respecto a nuevas variedades de este producto que ofrezcan una menor pérdida durante el proceso. Asimismo, es claro por las cifras indicadas en el Cuadro 1, que la producción total necesaria para satisfacer las necesidades de fábricas que utilizan el producto deshidratado es relativamente alta e inalcanzable en los tiempos actuales. Por lo consiguiente, es necesaria una investigación en el campo agrícola a fin de incrementar la producción de vegetales una vez se tuvieran los datos tecnológicos a fin de asegurar no solo un flujo continuo para el procesamiento del producto sino también una mayor rentabilidad para la planta procesadora. Se han considerado que tecnologías agrícolas como irrigación de terrenos, cultivos intensivos, mejoramiento de la tierra, etc., pueden ser alternativas para incrementar la producción de este tipo de verduras como el repollo.

El costo de materia prima señalado en la Figura 1 ($.C.A. 5.90/100 kg de producto fresco), aseguraría al agricultor precios competitivos con respecto a los obtenidos para repollo fresco en el mercado actual. Asimismo, se puede apreciar en Figura 1 el relativo alto porcentaje (49%) del costo total que la materia prima representa. En consecuencia, de implementarse acciones de tipo agrícola para conseguir una relativa alta producción de la materia prima, se esperaría que el costo de la misma fuese rebajado por el agricultor asegurando para una rentabilidad de cultivo. Esto vendría a favorecer no solo a la producción sino también a la rentabilidad del procesamiento para deshidratación y en general al país mediante la suspensión de importación que en los momentos actuales se hace necesaria.

Deshidratación o secado del perejil

En el caso de un producto como el perejil, su deshidratación o secado son relativamente mucho más simples que aquella del repollo, debido a que en este caso no se requiere de ninguna operación de blanqueo, sulfitado y aun cortado o preparación de materia prima, con excepción del lavado original. En Figura 2 se muestra el balance de materiales y la estimación económica para el caso de secado del perejil. Como se puede apreciar en este caso los rendimientos totales del proceso (alrededor del 10% de la materia prima original) son mucho mayores que en el caso del repollo. Considerando los precios actuales ofrecidos para productos deshidratos como el perejil (Cuadro 1, $.C.A. 8.00/kg producto seco), el secado del perejil parece ser una operación más rentable aún que aquella del secado del repollo. Lo anterior esta amparado por los datos presentados en la Figura 2, que claramente indican que a partir de 100 kg de producto fresco

se obtendrían aproximadamente 10 kg de producto seco, a un costo de procesamiento total estimado de $C.A. 43.60, mientras que representarían un ingreso total bruto de aproximadamente $.C,A. 80.00.

Considerando lo simple de la tecnología requerida para el secado o deshidratación del producto como el perejil, así como también la rapidez relativa con que se efectúa dicho proceso (Figura 3) con relación a productos como el repollo, consideramos que productos el perejil pudiesen ser los productos a ser considerados para el establecimiento de alguna agro-industria de procesamiento en este sentido. Las características de secado presentados por el perejil son presentadas asimismo por verduras de su tipo o sea tipo foliar, como el puerro, espinaca etc. Asimismo, las características de secado y operaciones necesarias previo a la deshidratación misma en el caso del repollo, son presentados también por productos como la zanahoria, papa, etc. En consecuencia, pensamos conveniente el sugerir la iniciación de agro-industrias para la dehidratación de vegetales considerando primordialmente aquellas verduras de tipo foliar cuya producción pudiese ser incrementada agrícolamente.

Las mismas recomendaciones de tipo agrícola sugeridas para el caso del repollo como necesarias previo a considerar su procesamiento en escala agro-industrial, son sugeridas para el tipo de verduras como el perejil. Esto básicamente comprende un incremento en la producción de tales vegetales antes de considerar su proceso, dicha acción sería imprescindible para asegurar a la agro-industria procesadora un flujo continuo de materia prima así como también para lograr una estabilización del precio de la materia prima que tanto influye con respecto al costo operacional estimado (Figura 1). Para lograr dicha sugerencia de tipo agrícola, primordialmente en el caso de vegetales como el puerro y el perejil, consideramos sería necesario también el evaluar diversas variedades para obtener un mayor rendimiento en producción, así como también la necesidad de fertilizar, tipo de suelo, etc.

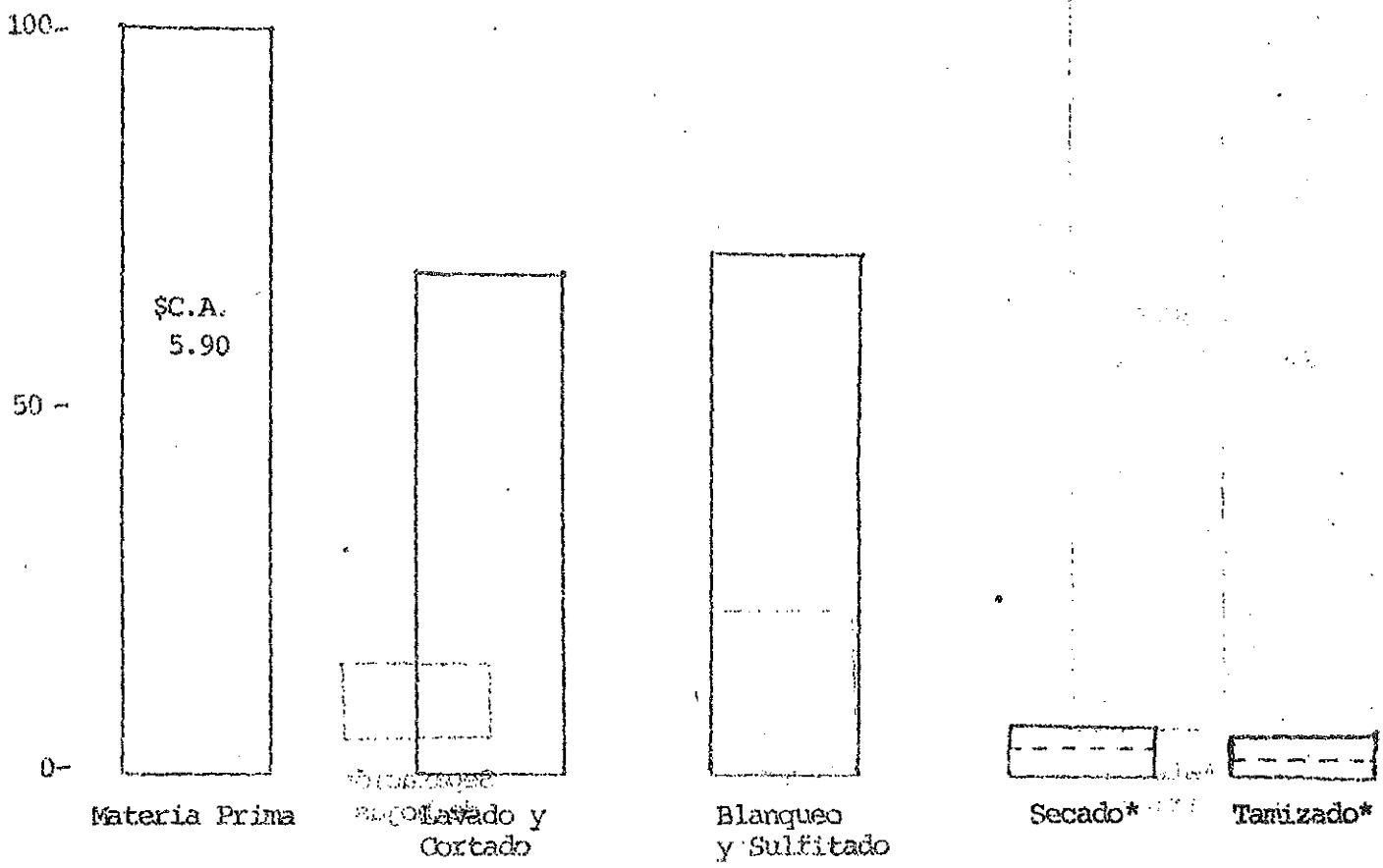
Desde el punto de vista tecnológico actualmente continuamos nuestras investigaciones buscando posibilidades de utilización de tecnologías de secado apropiadas para nuestro medio, comprendiendo primordialmente la posible utilización de la energía solar como fuente parcial o total de la energía necesaria para la operación de secado. Asímismo, como indicado antes para el secado del repollo, estamos evaluando el costo y beneficio de la ampliación de un tipo de blanqueo (mayores requerimientos de vapor durante procesamiento) en contra de una sulfitación por inmersión para el caso no solo de repollo sino de productos similares como es el caso de la papa.

CUADRO 1

BALANCE DE MATERIALES Y ESTIMACION ECONOMICA PARA EL SECADO DE REPOLLO

COSTO OPERACIONAL ESTIMADO:

ENERGIA	$C.A. 1.26
MANO DE OBRA	$C.A. 2.58
TOTAL	$C.A. 12.12



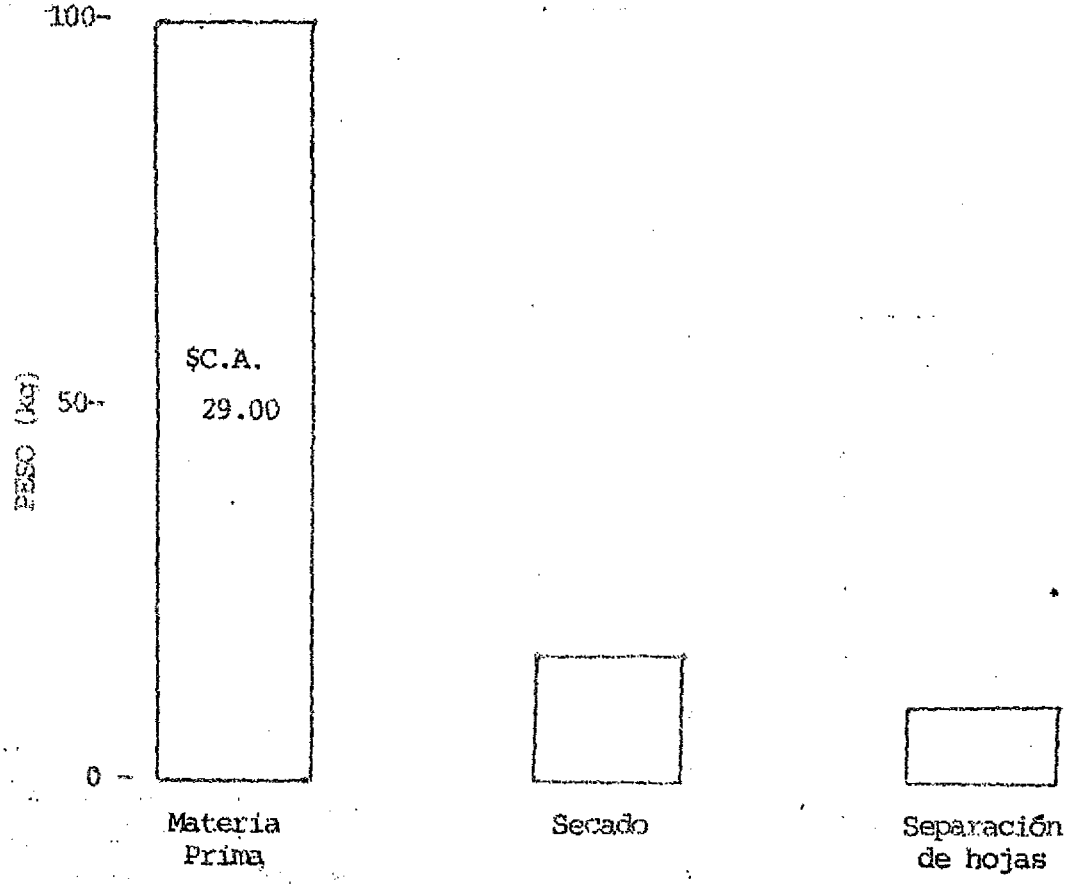
* Los datos en línea punteada fueron obtenidos al sulfitar por inmersión 20 hora

FIGURA 2

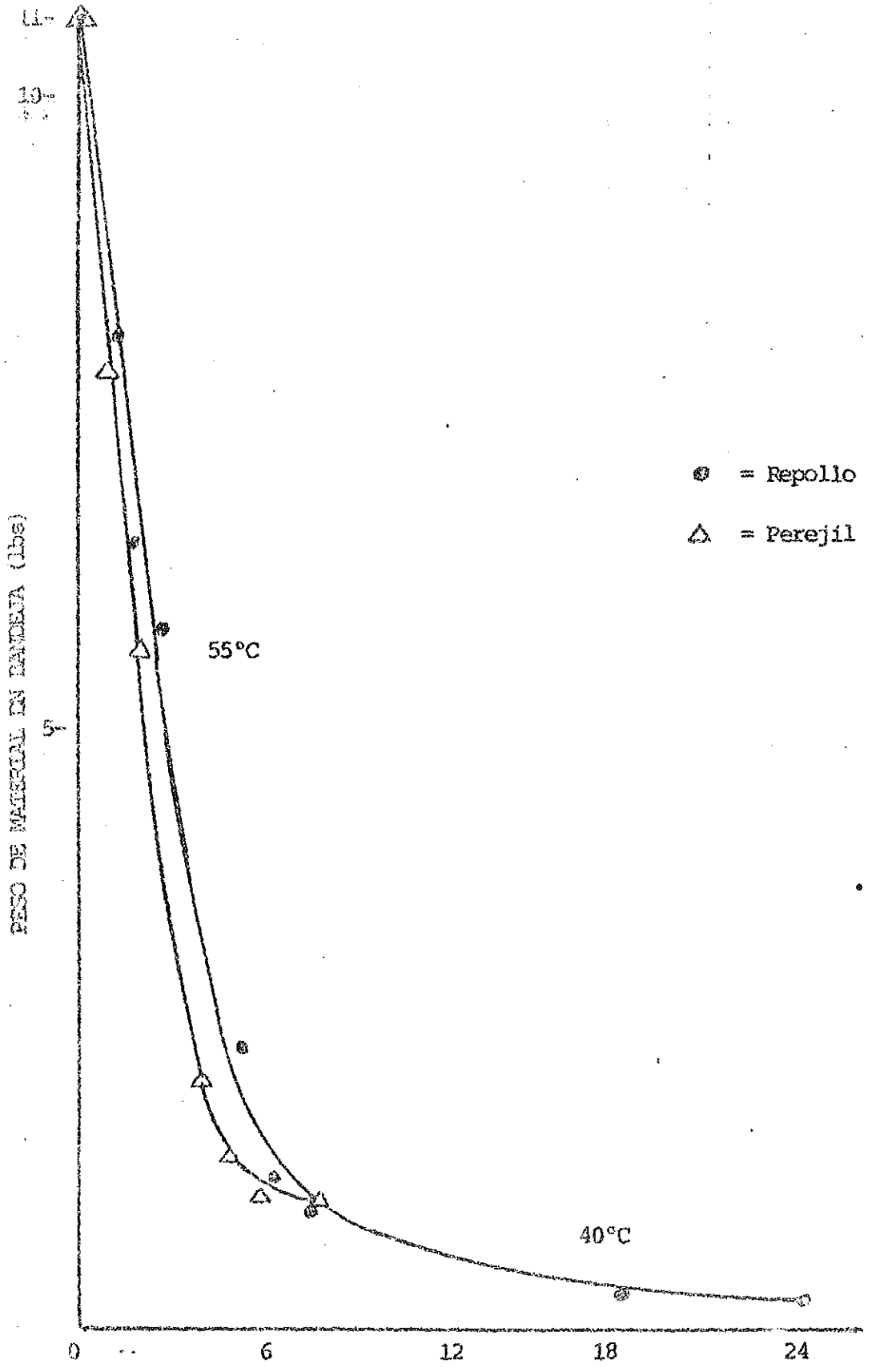
BALANCE DE MATERIALES Y ESTIMACIÓN ECONOMICA PARA EL SECADO DE PEREJIL

COSTO OPERACIONAL ESTIMADO:

ENERGIA	$C.A. 1.62
MANO DE OBRA	$C.A. 3.78
TOTAL	$C.A.43.60



CURVAS DE SECADO OBTENIDAS PARA REPOLLO Y PEREJIL



CUADRO 1

CANTIDAD ANUAL REQUERIDA DE DIFERENTES VEGETALES DESHIDRATOS POR UNA FABRICA DE GUATEMALA

(Kg)

Vegetal	Cantidad requerida		Precio por Kg seco ($CA)*
	Fresco	Seco	
Repollo	50,000	1,500	4.50
Papa	80,000	8,000	4.00
Perejil	140,000	14,000	8.00
Zanahoria	80,000	8,000	5.00

* Los precios citados son los más bajos

BIBLIOGRAFIA

1. ELIAS, L.G. y Bressani, R. 1978. Los potenciales de procesamiento y utilización de las hortalizas y frutas en la dieta humana. En: Memoria XIV Reunión Anual del PCCMCA. Vol. 3. H-10.

2. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). 1960. Tabla de Composición de Alimentos de Centro América y Panamá, INCAP. Publicación E-246.

3. VAN ARSDEL, W.V. y Cpley, M.J. 1964. Food Dehydration Vol. 2. Products and Technology. The AVI Publishing Co., Westport, Conn.

6203

LA UTILIZACION E IMPORTANCIA DEL ANALISIS FISICO QUIMICO EN LA SELECCION DE VARIEDADES DE CULTIVOS HORTICOLAS Y FRUTICOLAS POR SU CALIDAD NUTRICIONAL E INDUSTRIAL *

Ana Vilma Herrera **
Elba Virginia de Castro

COMPENDIO

En productos perecibles como hortalizas y frutas, los factores determinantes de calidad pueden ser de carácter químico o físico.

Las características físicas son determinantes de calidad ya que son los atributos establecidos por el consumidor que finalmente logran la aceptación del producto, entre estos tenemos: sabor, apariencia, textura y color.

En todos estas propiedades, químicamente, los azúcares juegan un papel muy importante.

Nutricionalmente la cantidad de proteínas, grasas, minerales y carbohidratos, son importantes por el aporte de ellos en la dieta del hombre.

La metodología utilizada en el caso de determinaciones químicas, son los análisis recomendados por el A.O.A.C. (OFFICIAL METHODS OF THE ASOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST).

Las determinaciones de carácter físico, se han realizado, mediante evaluaciones organolépticas.

Estos resultados analíticos, son la fase final en la selección de mejores variedades de hortalizas y frutas (naranja, mango, musáceas, tomate, camote, etc.), en los distintos subproyectos de investigación que lleva a cabo el CENTA, y así recomendar variedades tanto para consumo directo como para ser utilizadas en la industria.

* Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, del 19 al 23 de marzo de 1979.
** Químicos Analistas, CENTA-MAG, El Salvador

INTRODUCCION

Los análisis físico-químico en el caso de hortalizas y frutales, son de mucha utilidad pues predicen la aceptación que éstos productos tienen en el consumidor. Permiten conocer el contenido de nutrimentos que ellos poseen y el aporte de ellos en las dietas, y establecen características adecuadas para el procesamiento industrial de estos productos agrícolas.

Los frutos son evaluados por el hombre por su atractivo sabor, apariencia y textura. En estas propiedades los azúcares, ya sea en su estado libre o derivado, juegan un papel muy importante. El sabor es fundamentalmente el balance entre azúcares y ácidos, además de algunos otros constituyentes específicos como glucósidos.

Las hortalizas son valiosas fuentes de vitaminas y minerales, así como también de carbohidratos por lo que constituyen suplementos dietéticos importantes.

En el CENTA, el Laboratorio de Química Agrícola, es el encargado de llevar a cabo las evaluaciones físico-químicas, en productos hortícolas y frutícolas, ésto sirve como complemento y apoyo en su fase final a los subproyectos de investigación, y es un valioso criterio en la selección de mejores variedades que además de sus características agronómicas recomendables, tienen nutrimentos valiosos para nuestra alimentación; buena aceptabilidad y propiedades adecuadas para la industria.

Los resultados analíticos correspondientes en cada caso, representan los factores de calidad y la forma de utilización de ellos, es la interpretación en forma conjunta entre el Genetista o Fitomejorador y el Químico Analista.

MATERIALES Y METODOS

Camote: La batata o camote dulce, es una hortaliza importante en la dieta de la población salvadoreña; ya que es un producto de buena aceptación, consumido cocido o asado.

Es un tubérculo con grandes cualidades nutricionales, debido a la presencia de compuestos energéticos como son los carbohidratos; y en menor cantidad proteína.

Tiene la ventaja de que es un producto de fácil digestión, algunas variedades son utilizadas industrialmente para la extracción de almidón y también para la industria de dulces en almíbar o seco.

En un ensayo llevado a cabo con 4 variedades de camote: Catemaco (V_1), Tainung-31 (V_2), Tainung-57 (V_3), Hsing-Chu (V_4); escogidas por sus adecuadas características agronómicas, cuyo propósito fue el establecer la mejor época de siembra S_1 (6 de julio), S_2 (1º de agosto), S_3 (31 de agosto), S_4 (29 de septiembre) y cosechas C_1 (105 días), C_2 (120 días), C_3 (135 días), C_4 (150 días).

Los resultados de los análisis químicos, nos indican que las variedades se diferencian significativamente al 0,99 de probabilidades, destacándose la variedad Catemaco, por el contenido de proteínas y las variedades Tainung-57, Hsing-Chu y Tainung-31, por el contenido de carbohidratos.

Cuadro 1. Prueba de Duncan 5% de promedios de contenido de proteína y carbohidratos por variedad. San Andrés, 1978.

Variedades	% Proteína			Variedades	% Carbohidratos		
Catemaco V_1	9.71	a		Tainung-57 V_3	79.84	a	
Hsing-Chu V_4	8.20		b	Hsing-Chu V_4	79.64	a	b
Tainung-31 V_2	8.01		b	Tainung-31 V_2	79.07	a	b
Tainung-57 V_3	7.54		b	Catemaco V_1	76.58		

Resultados: Base seca

Promedios con el mismo literal no difieren significativamente.

Se observó además, que de acuerdo al contenido de carbohidratos, las épocas de siembra fueron significativamente diferentes (0.99), destacándose la época S_4 (siembra septiembre) como la de mayor contenido de carbohidratos alcanzados

Tomate: Nuevas variedades están siendo desarrolladas. Sus características inherentes varían ampliamente, debido en parte al interés de los Fitomejoradores y a las necesidades de la industria.

Se realizaron evaluaciones sobre el posible uso de los cultivares (utilidad, consistencia y color). Ver cuadro 2.

En el caso de variedades recomendadas por la industria, tenemos como factores importantes:

1- Uniformidad de tamaño y madurez.

2- Alto contenido de ácidez (mínimo 0.35 % y hasta 0.55 %.)

3- pH bajo (máximo 4.4 y preferiblemente menos de 4.2)

En base a ésto podemos ver que de las 10 variedades, que aparecen en el cuadro 2; podrían recomendarse para la industria las variedades: Caqui, Angela, Castle Block, Castle-Mor-Imp, Angela-1, Mecano-VF, Hope # 1 y VC 134-Imp.

Banano: El banano está compuesto de agua y carbohidratos, y en bajas concentraciones proteína y grasa. La ceniza es rica en compuestos minerales: Fósforo, Calcio, Magnesio. Cuando está maduro es esencialmente azucarado. El almidón presente en pequeñas cantidades es facilmente hidrolizable. Es de fácil digestión, por lo que es recomendado en la dieta de todas las personas y muy utilizado en la industria de alimentos de niños de corta edad. Sabemos que tiene un buen poder calórico pues por cada banano de 100 gr estamos suministrando aproximadamente 100 calorías. Se sabe que los plátanos tienen pulpa ligeramente más seca, que los bananos dulces, y que aquellos tienen un poder calórico superior, debido a la presencia de mayor cantidad de almidón, por lo que generalmente no se consume al estado fresco, pues es necesario provocar una hidrólisis de estos almidones. En el cuadro 3, aparecen los análisis químicos de ocho de las variedades correspondientes a la colección de musáceas del CENTA, la cual se encuentra en fase de incrementación.

Mango: Al presente estamos evaluando, variedades introducidas, las cuales se encuentran en fase de investigación en cuanto a su adaptación.

Verificamos pruebas de aceptación y textura.

Entre las características químicas pH, Acidez titulable etc. Esta información será muy valiosa a fin de conocer la composición química de estas variedades. Ver Cuadro 4.

Algunos materiales sobresalientes encontrados por su buena concentración de azúcares totales y buen sabor son las variedades: Sunset, Irwin y Carrie; está última tiene además una textura blanda, que permite ser recomendada para jugo.

En cambio la variedad Utila a pesar de su buen tamaño y buena presentación es de mal sabor y bajo contenido de azúcares. Estas variedades se encuentran en la Estación Experimental de San Andrés.

METODOLOGIA

Los métodos químicos utilizados en las determinaciones de Nitrógeno, Grasa, Ceniza, Fibra cruda, pH, Acidez titulable, Azúcares reductores, Sacarosa; son los métodos oficiales dados por el A.O.A.C. (Americam Official Analytical Chemists) y en el caso de las características físicas: Sabor, Color, Consistencia y Textura; se han llevado a cabo a través de análisis organolépticos.

La evaluación de color para tejido vegetativo, se realizó mediante comparación con carta Munsell.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por la valiosa contribución que las evaluaciones físico-químicos, aportan al conocimiento de los factores nutricionales en el consumo de frutas y hortalizas, las cuales demandan cada día mejor calidad en el mercado, tanto en aspectos físicos como químicos.

Se concluye, que es necesario tomar como un criterio de selección de materiales con índices proporcionados por el análisis físico-químico.

Los parámetros proporcionados por el análisis químico, deben ser utilizados basicamente para la clasificación de variedades de acuerdo a su uso (industrial y consumo fresco)

BIBLIOGRAFIA

1. FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY. The biochemistry of fruits and their products, Hulme, London-New York, Mc-graw Hill, 1970, 38 p. Volume I.

2. GOULD, W. A. Tomato production processing and quality evaluation, Connecticut, Avi, 1974.

3. ELIAS GONZAGA, L. y BRESSANI R. Los potenciales de procesamiento y utilización de las hortalizas y las frutas en la dieta humana In XXIV Reunión Anual PCCMCA. San Salvador 1978.

4. ARTHEY, V. D. Quality of horticultural products, John Wiley, New York, Toronto 1975. pp. 25-87.

5. FERSINI, A. El cultivo de la batata, Diana, México 1975, pp. 119 - 124.

6. FOLOQUER, F. La batata (camote) estudio de la planta y su producción comercial. Hemisferio Sur, Sn. José 1978.

7. ASIAN VEGETABLE RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER 1976, Sweet potato Report for 1975. China.

/ndeg

Cuadro 2. Análisis Físico-Químico en Tomate

Variedad	pH	Sólidos Solubles	Acidéz % Acido Citrico	Consistencia
Caquí	4.10	4.80	0.49	firme
Angela	4.27	4.40	0.39	firme
Flora Dade	3.97	4.00	0.60	firme
Flora Dade (1)	3.92	4.20	0.67	firme
Castle Block	4.02	4.30	0.54	firme
Castle Mor Imp.	3.99	3.65	0.52	muy blando
Money-Maker	3.99	4.00	0.66	muy blando
Santa Cruz Elías	4.07	4.40	0.57	firme
Miguel Pereira	4.03	4.77	0.55	muy blando
Early Castle	3.92	4.10	0.55	firme
Angela	4.17	4.00	0.50	firme
Sun-Light	3.99	4.40	0.58	firme
Gulf State Market	3.96	4.60	o.66	muy blando
Mecano-VF	4.10	4.20	0.38	muy blando
Hope # 1	4.05	3.80	0.45	blando
VC 134-Imp	3.98	4.10	0.45	firme

Color	Utilidad
10 R 7/6	Consumo fresco e industria
10 R 6/10	Cocina e industria
10 R 7/8	Cocina e industria
10 R 6/8	Consumo fresco
10 R 7/10	Cocina e industria
10 R 6/10	Consumo fresco e industria
10 R 6/10	Jugo
10 R 6/10	Cocina
10 R 6/8	Cocina
10 R 7/10	Cocina
10 R 6/10	Cocina e industria
10 R 5/10	Ensalada
2.5 F 6/10	Jugo y ensalada
10 R 6/10	Cocina
10 R 5/8	Ensalada
10 R 5/8	Cocina

Cuadro 3. Colección de Musáceas - Análisis Químico

VARIEDAD	% Humedad	% Proteínas	% Grasas	% Fibra cruda	% Ceniza	% Carbohidratos	% Azúcares Reductores
Tumoc de seda	76.67	1.37	0.03	0.35	1.63	19.62	18.34
Coco de seda	71.11	1.39	0.03	0.46	2.44	24.67	15.30
Grand Nine seda	73.22	1.20	0.05	0.46	1.34	23.95	14.29
San Andrés Majoncho	71.24	1.24	0.08	0.57	1.04	25.84	14.64
Cenizo Majoncho	62.76	1.26	0.12	0.98	1.29	33.60	12.81
San Agustín Majoncho	67.37	1.21	0.11	0.59	1.28	29.80	17.41
Plátano Enano	58.89	1.61	0.06	0.62	1.48	37.33	17.75
Plátano Dorro Sarra	61.38	1.39	0.09	0.74	1.74	34.64	19.89

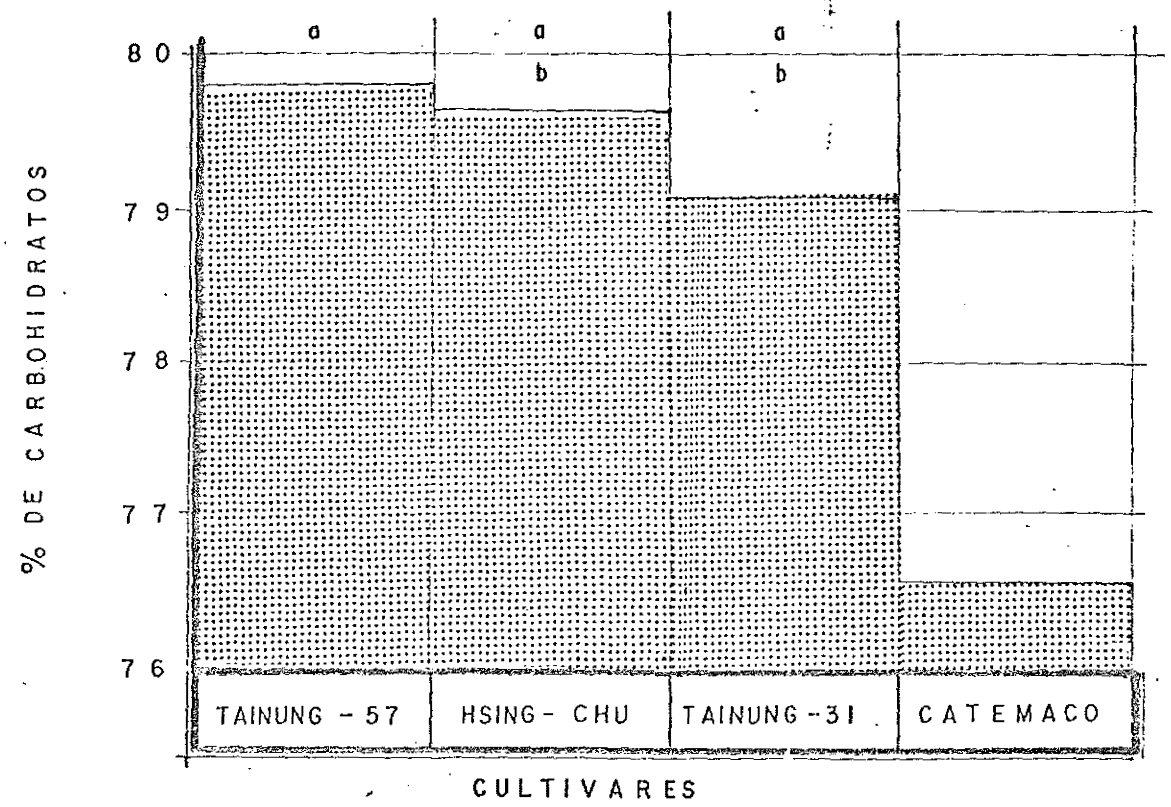
H30/8

Cuadro 4. Análisis químico y organolépticos en mango

Variedad	pH	° Brix	Humedad	Acidez % Acido Cítrico	% Azúcares Reductores	% Sacarosa	Azúcares Totales	Sabor	Textura de la pulpa
Jayaque	3.70	16.96	83.92	0.57	2.63	6.61	9.59	Bueno	Regular
Sunset	3.67	19.92	79.52	0.57	1.59	8.98	11.04	Bueno	Regular
Suchitoto	3.72	20.62	86.49	0.56	2.43	5.06	7.76	Regular	Regular
Julie	4.58	18.56	80.97	0.27	2.09	3.80	6.09	Bueno	Regular
Utila	2.56	11.37	85.05	1.00	1.13	4.40	5.76	Malo	Dura
Reina	3.56	15.37	83.02	0.46	2.04	6.18	8.55	Regular	Fibrosa
Irwin	3.64	13.82	85.95	0.36	4.13	6.40	10.87	muy bueno	Blando
Carrie	3.39	19.62	78.59	0.42	3.79	11.31	15.70	Bueno	Blando
Palmer sobre Mechudo	3.57	12.96	82.90	0.85	2.63	2.69	5.46	Regular	Regular
Gigante Caloa	3.79	15.57	87.56	0.69	2.49	5.01	7.76	Bueno	Regular

EVALUACION DE VARIEDADES DE CAMOTE POR SU CONTENIDO DE PROTEINA Y CARBOHIDRATOS

SAN ANDRES – 1978



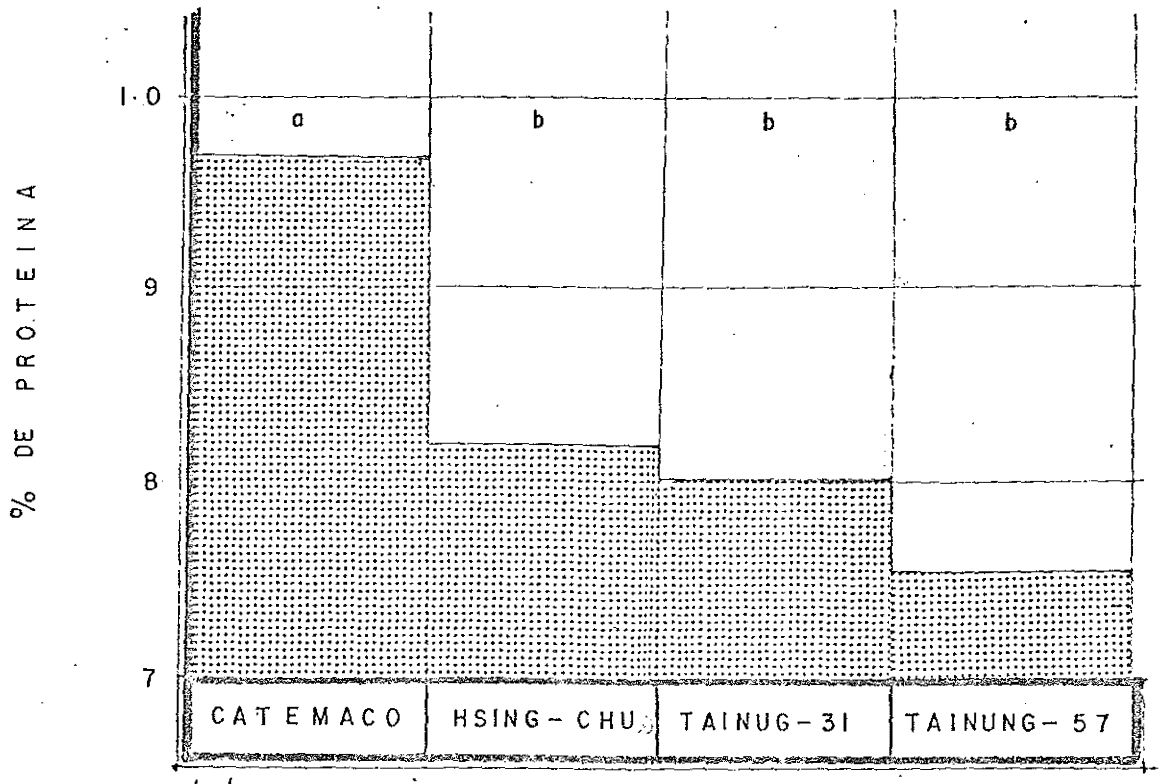


Figura 1

ESTADISTICA

C.E.N.T.

6 x 04

ENSAYO PRELIMINAR PARA EL CONTROL DEL GUSANO DEL FRUTO (Heliothis spp) EN TOMATE (Licopersicon esculentum Mill)*

Fredy E. Maradiaga C. **

RESUMEN

El valle de Comayagua produce entre el 80-90% del tomate en Honduras; uno de los principales reductores de la producción es el gusano del fruto (Heliothis spp) y para controlar los horticultores usan diferentes -- insecticidas y dosis con resultados también diferentes y generalmente no satisfactorios. Con el objeto de encontrar el insecticida comercial que mejor controle el gusano se hizo un ensayo exploratorio en tomate pyriforme (Napoli V.F.) en 1977, se incluyeron siete (7) insecticidas comerciales mas un testigo absoluto (cero), las dosificaciones se hicieron basados en la recomendación del fabricante y la bibliografía consultada. Se hicieron ocho (8) aspersiones a intervalos de una semana (según acostumbra el horticultor) a partir del 90% de floración y después de cada cosecha en su caso. Con Metomil (Lannate 90) al 0.175% y Metamidofos (Tamaron) al 15% se obtuvieron los mejores resultados; logrando incrementar la producción en mas del 100% mientras que el número de frutos dañados se redujo 65% comparado con el testigo absoluto y Formatión (Anthio).

INTRODUCCION

En el valle de Comayagua (se ha estimado que se produce entre el 80 y 90% (9) del tomate en Honduras (35.000Tm. anuales) y de ello mas del 75% es - producido en la época seca (octubre-abril) en la cual es notoriamente mayor la incidencia de plagas, especialmente áfidos (Myzus spp. etc) y gusanos del fruto (Heliothis spp) este último se vuelve mas importante por atacar el cultivo en la etapa critica de fructificación (11) encontrándose reducciones hasta de un 50% en la producción. Observaciones personales del autor en 1977, indican que para controlar el gusano los horticultores de la zona no tienen un patrón general obteniendo resultados no satisfactorios; tomando en cuenta esa información y la proporcionada por la bibliografía a disposición, se diseño el presente ensayo teniendo en cuenta las facilidades de adquisición de los productos a usar. Cabe - mencionar que investigación al respecto en Honduras solo se tiene conocimiento de un ensayo en 1969 usando Biotrol (Bacillus turingiensis) y Sevin (carbaril) pero no se encontró diferencia entre tratamientos y un testigo absoluto.

* Trabajo presentado en la XXV reunión anual del PCCMCA; Tegucigalpa, Honduras. Del 19 al 23 de marzo de 1979.

** Ingeniero Agrónomo, Jefe Proyecto Nacional de Hortalizas; Programa Nacional de Investigación Agropecuaria, RNNN. Comayagua, Honduras.

REVISION DE LITERATURA

La mayor parte de literatura consultada, recomienda el uso de productos químicos para el control de Heliothi spp. que causa serios daños en el cultivo del tomate (Licopersicon esculentum). Entre los insecticidas más comúnmente recomendados figuran Paration (6,7,9,1) en dosis que varian de 0.2-1.4 Lts. de i.a./Ha., Metomil (6,7,4,8) en dosis desde 0.2 a 1.0 Kg de i.a./Ha, Carbaril (2,3,4,8,) en dosis de 0.6 a 2.3 Kg de i.a./Ha. Otros productos químicos recomendados menos frecuentemente son malation (6,7), Metamidofos (6,7), DDT (2,3,5,9), Toxafeno (2,3), Dibron (9), Foxin, Triclorform (1), Endosulfan (8,4) y Mevinfos (4). Esta variabilidad de productos, dosis y sistemas de aplicación es más que suficiente para justificar el estudio de productos químicos con el objeto de encontrar productos y dosis adecuadas para controlar esta plaga en el valle de Comayagua y otras areas tomateras del país.

MATERIALES Y METODOS

Ocho insecticidas diferentes (cuadro 1) usados a la dosis recomendada por el fabricante se estudiaron en la Estación Experimental Comayagua (cuadro 2a). Se usó la variedad Napoli V.F. como material experimental y los tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. Las parcelas experimentales consistieron de 5 surcos de 7 m de largo con una separación de 1.20 m entre surcos y 0.35 m entre plantas. Se cosecharon los 3 surcos centrales y el peso fué convertido en Kg/Ha. Además se determino el número de frutos dañados por el gusano y convertido a miles/Ha.

DISCUSION DE RESULTADOS

Los datos obtenidos de rendimiento en Kg. (cuadro 3) y número de frutos dañados por parcela (cuadro 4) registraron diferencias altamente significativa entre tratamientos, cuyas medias fueron separadas por la prueba de Tukey (cuadro 4) encontrándose mejor respuesta con metomil, metamidofos y foxin. En la gráfica 1 de correlación se puede observar que metomil y metamidofos muestran notable diferencia contra el resto de tratamientos, que se vuelve economicamente significante si tomamos en cuenta que hay un incremento en la producción de diéz (10) Tn. relacionado con el inmediato inferior (Triclorform) que proporciona ingresos estimados de 750. US dolares por hectárea mientras que el incremento en costos no supera los 60 US dolar.

CONCLUSIONES

Con Metomil (0.175%) y Metamidofos (0.15%) se logro incrementar la producción hasta mas de un 100% sobre el testigo cero y una reducción del 65% de los frutos dañados lo que indica ventaja en su uso. Sin embargo Metamidofos presenta un peligro por el hombre por su alta toxicidad

(12) y largo poder residual (cuadro 1). Por lo anterior y el corto poder residual de Metomil se recomienda este último, sin embargo deben continuarse los ensayos a fin de:

a) Ratificar o rectificar los resultados anteriores
b) Nuevas alternativas Ej: Piretrinas, control biológico y/o cultural
c) Regulación de dosis y periodicidad
d) Evaluación económica mas precisa

BIBLIOGRAFIA

1. Bayer. Compendio Fitosanitario I. Bayer, Alemania, 1963. 238p.

2. Departamento de Agricultura de Los Estados Unidos de América. Guia de sugestiones para el empleo de insecticidas.....; Retac, México, 1968. 229p.

3. Florida Agricultural Extension Service. Insect control guide. University of Florida, Gainesville, 1970. Pxl-x19.

4. Johnson F.A. y J.E. Brogdon. Comercial Vegetable insect...control guide. Florida cooperation extension service, Gainesville, 1974. 75p.

5. Keisheimer, E.G. y D.O. Wolfenbarger. Control of insects and other pests of tomatoes.....; University of Florida, Gainerville, 1959. 36p.

6. Mac Gregor, Emily. Insectos mas comunes en el valle de Comayagua. PNIA-RNN Tegucigalpa. 1976. p3-4.

7. _____. Plagas del tomate descripción y control. PNIA-RNN, Tegucigalpa. 1976. 35p.

8. North Caroline State University. 1977 North Caroline Agricultural chemicals manual. NCSU., Raleigh, 1977. 380p.

9. Rodríguez E. y R. Vellani. Producción y productividad del tomate ... Comayagua.. Predia-RNN, Tegucigalpa, 1977. 33p.

10. University of California. Pest and disease control programa for tomatoes. UC., California, 1973. 15p.

11. U.S. Department of Agriculture. The tomato fruit worm., U.S. goverment, Washington, 1970. sp.

12. _____ Farm Chemicals Handbook 1977. Meister, Ohio, 1977. PD1-D292.

Cuadro 1. Características de los insecticidas usados

N°	Nombre Común	Nombre Comercial	Dosis usada[a] l	Dosis usada[a] %	LD_{50} rata Oral	LD_{50} rata Dermal	Espera[b]
1	Formotion	Anthio	0.40	0.200	400	1000	2 días
2	Triclorform	Dipterex-95	0.40	0.200	500	2000	3 "
3	Paration M.	Folidol M-480	0.40	0.200	12	350	5 "
4	Metomil	Lannate-90	0.35	0.175	17	5000	3 "
5	Carbaril	Sevin-75	0.60	0.300	500	850	2 "
6	Metamidofos	Tamaron 600	0.30	0.150	19	26	8 "
7	Foxin	Volaton 500	0.40	0.200	1800	1000	8 "
8	Testigo cero	Testigo	0	0	oo	oo	0

[a] Dosis del producto comercial (l=Litros o Kg/Ha.)

[b] Tiempo prudencial de espera para cosechar

Cuadro 2 Comparación de medias de tratamientos usando Tukey 5%

Trat.	Insecticida	Peso Tm/Ha.	Peso Tukey 5%	Frutos dañados Miles/Ha.	Frutos dañados Tukey 5%
4	Metomil	46.737	a	61.510	a
6	Metamidofos	45.061	ab	77.160	ab
2	Triclorform	33.201	abc	155.640	c
5	Carbaril	28.571	abc	143.870	bc
7	Foxin	28.439	abc	122.570	abc
3	Paratión M.	25.176	bc	130.420	bc
8	Testigo cero	24.470	bc	175.170	c
1	Formotion	21.296	c	167.450	c

Cuadro 2a Algunas características del ensayo

Ubicación: Estación Experimental Comayagua, Honduras. 610 Mt. snm
- Latitud N 14°23' Longitud O 87°40'
- Temperatura promedio para el período 25°C
- Precipitación (28 abril a 15 mayo'77) 127 mm
- Humedad relativa promedio 60%
- Suelo arcilloso-pH 7

Fecha: Inicio 23 Dic. 1976 Finalizó 15 mayo 1977

Equipo usado: Bomba manual de mochila (15.0 Lt.)

Cuadro 3
Rendimiento (Kg/parcela) y análisis de varianza

Tratamiento	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	Kg/Ha.
8-Testigo	61.0	53.0	54.7	53.2	221.9	55.5	24470
7-Foxin	45.8	41.2	74.2	96.8	258.0	64.5	28439
6-Metamidofos	67.2	100.0	104.1	137.4	408.7	102.2	45061
5-Carbaril	51.7	49.5	76.5	81.6	259.3	64.8	28571
4-Metomil	81.9	82.6	158.1	101.2	423.8	106.0	46737
3-Paration	64.4	44.6	57.2	62.0	228.2	57.1	25176
2-Triclorform	51.8	66.8	88.2	94.3	301.1	75.3	33201
1-Formotion	31.4	54.2	53.2	54.3	193.1	48.3	21296

Análisis de varianza

Fuente	G.L.	S.C	C.M	F c	F 0.05	F 0.01	
Trat.	7	12961.1	1851.6	6.6**	2.49	3.65	
Bloques	3	5095.0	1698.3	6.0**	3.07	4.87	C.V.=23%
Error	21	5906.3	281.3				
Total	31	2396.2					

Cuadro 4

Número de frutos dañados por parcela y análisis de varianza

Tratamiento	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$
8-Testigo	210	436	420	523	1589	397.3
7-Foxin	253	220	220	419	1112	278.0
6-Metamidofos	111	232	184	173	700	175.0
5-Carbaril	183	329	323	470	1305	326.3
4-Metomil	98	103	175	182	558	139.5
3-Paration	206	203	401	373	1183	295.8
2-Triclorform	302	246	445	419	1412	353.0
1-Formotion	319	343	350	507	1519	379.8

Análisis de varianza

Fuente	G.L.	S.C.	C.M.	F c	F 0.05	F 0.01	
Trat.	7	130453.1	18636.2	4.49**	2.49	3.65	
Bloques	3	243271.9	81090.6	19.55**	3.07	4.87	C.V=22%
Error	21	87120.6	4148.6				
Total	31	460845.9					

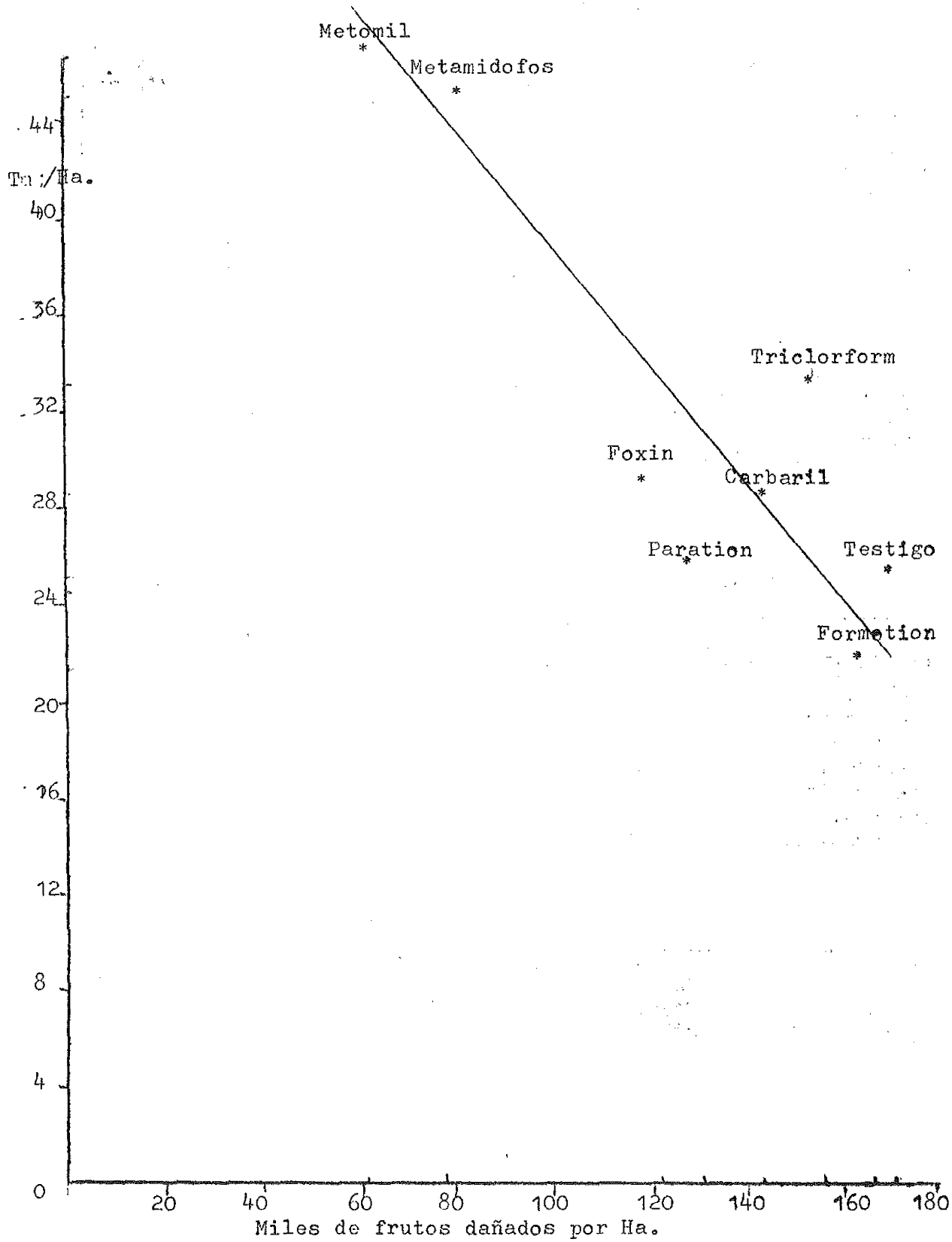

Metomil
Metamidofos
Triclorform
Foxin
Carbaril
Paration
Testigo
Formetion
Tn :/Ha.
44
40
36
32
28
24
20
16
12
8
4
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
Miles de frutos dañados por Ha.

Figura 1

6205

LA MOSCA DEL MEDITERRANEO EN HONDURAS Y SU IMPORTANCIA ECONOMICA *

Enrique Arias **

INTRODUCCION

La Mosca del Mediterráneo (Ceratitis capitata Wiedemann) (Diptera: Tephrytidae) fué detectada en Honduras durante el mes de marzo de 1975 en zona fronteriza con la República de El Salvador y un foco cerca de la frontera con Nicaragua. Desde esa fecha se ha venido trabajando en su control químico y aplicando medidas de cuarentena para evitar su dispersión al resto de la zona frutícola de Honduras.

Se han encontrado problemas de índole cuarentenario al aplicarse tales medidas a productos y subproductos que se encuentran citados en la lista de las aproximadas 200 especies presentadas como hospederos de la plaga en cuestión. Dados los problemas encontrados y la falta de información al respecto se ha desarrollado el presente trabajo.

REVISION DE LITERATURA

La literatura acerca de la Mosca del Mediterráneo es encontrada desde hace mucho tiempo. Ya en 1932, MASON, en Hawaii realizaba un importante trabajo en el cual reporta una serie de hospederos de esta plaga tales como café, en el que observó hasta 90% de cerezas afectadas; también reporta a la Mosca del Mediterráneo (Moscamed) atacando aguacates (Persea americana) zapote (Achras zapota), toronja (Citrus grandis), lima (Citrus aurantifolia) mangos (Mangifera indica) y guayaba (Psidium guajaba), a parte de la naranja dulce (Citrus sinensis), También apunta que la naranja de cáscara delgada es más atacada que la de cáscara gruesa. En el mismo Hawaii este mismo autor encontró un 100% de matazanos (Casimiroa edulis) infestados por - larvas de Moscamed.

Mc Bride (1935) reporta que en Hawai existen más de 75 especies hospederas de la Mosca del Mediterráneo incluyendo el mango con altas infestaciones. Este mismo autor citando a Back & Pemberton reporta que se encuentran altas mortalidades de huevos y larvas de Moscamed en cítricos debido a la - intoxicación provocada por aceites provenientes de células rotas al momento

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, celebrado en Tegucigalpa del 19 al 23 de marzo de 1979.

** Producción Vegetal, Secretaría de Recursos Naturales, Honduras.

de la oviposición.

En cuanto al daño ocasionado por la Moscamed se ha leído muy poco, encontrándose a Keck (1934) quien asevera que la caída temprana de la naranj atacada por Moscamed es debido más que todo al ataque de un hongo (Penicillum digitatum) que la mosca transporta en su ovipositor. Otro daño causado por la mosca es debido a las cuarentenas impuestas a la zona afectada como referido por Balock (1951) quien sin mencionar como hospederos al banano cucurbitáceas y aguacate fueron mantenidas bajo cuarentena para la Mosca de Mediterráneo.

MATERIAL Y METODOS

Fluctuación poblacional. Para la presentación de estos datos se hizo uso de la información sobre trampeo constante que en forma mensual es enviada por el personal de campo; para esto se utiliza una mezcla al 5% de Trimedlure (Feromona sintética) y un adherente (Sticken) colocado en láminas planas y trampas triangulares las que eran revisadas cada 8 días. El resultado fué reducido a un factor común como es el de mosca x trampa x día (MXTXD), lo que nos permite comprar entre una zona y otra.

Selectividad de hospederos. Para este trabajo fueron colectadas frutas en el campo, todas ellas que presentaran síntomas de estar afectadas por algún parásito, luego eran abiertas una a una y analizadas para constatar la presencia o no de larvas de la Moscamed.

Daño ocasionado. Para este trabajo fué seleccionada la ciudad de Guinope tomándose en cuenta que es acá donde existen las más altas poblaciones de Moscamed (hasta 24 MXTXD) y por ende se esperan mayores daños económicos. Abajo de los naranjos era encontrada gran cantidad de frutos caídos de los que eran recogidos arbitrariamente grupos de varios tamaños. Los frutos eran abiertos y revisados minuciosamente para tratar de encontrar larvas de la Moscamed o que existieran indicios de haber permanecido en él. Para esto se contó con la ayuda de varias personas con previa demostración del procedimiento.

RESULTADOS Y DISCUSION

a. Fluctuación poblacional. En las figuras 1 y 2 podemos observar las dos zonas diferentes en donde se encuentra la Moscamed en Honduras; la primera, que aparece como Occidente, es típico de una zona bastante infértil con sequías prolongadas y con pobre densidad de frutales, los que se pueden

enumerar en la tabla 1. En esta zona la Moscamed alcanza sus máximos picos poblacionales en los meses de abril, mayo y junio, época en que se encuentra como mayor "hospedero" el mango, siendo que de agosto a marzo las poblaciones son muy reducidas apesar de reportarse los cítricos con producción permanente.

Por otra parte, en Guinope (Fig. 2) contamos con poblaciones insectiles altas más o menos uniformes debido seguramente a la constante producción citrícola del lugar y condiciones de humedad superiores a las de Occidente; igualmente que existe una población multivarietal de frutales en un área reducida (Tabla 1).

b. Selectividad de hospederos. Como se puede observar en la tabla 2, fué posible constatarse como hospederos principales la naranja dulce, la naranja agria (Citrus aurantium), mandarina (Citrus reticulata); el matazano en este caso superó a la naranja en el índice de infestación como observado también por MASON (1932) en Hawaii. El café es considerado como un hospedero secundario en esta zona, al contrario de lo encontrado en Hawaii por MASON (1932). En cuanto a las demás especies sometidas al estudio no fué posible constatarse la presencia de Moscamed en ellas a pesar de encontrarse entre ellas el mango y aguacate que son reportados en la literatura como excelentes hospederos en Hawaii (Mason, 1932 y Mc Bride, 1935) y en Honduras (Mitchel et al. 1977).

También es notable el hecho de que fué encontrado mayor índice de infestación en naranja agria (76.6%) que posee cáscara gruesa, que en mandarina (48.0%), talves debido a que había mayor disponibilidad de la primera para ser atacada por la Moscamed.

RELACION DE FRUTALES EXISTENTES EN LAS DOS ZONAS ECOLOGICAS MAS IMPORTANTES DE ATAQUE DE LA MOSCA DEL MEDITERRANIO (Ceratitis Capitada) EN HONDURAS

G U I N O P E

E S P E C I E S	FECHA DE FRUCTIFICACION
Cítricos	Año entero
Mango (Mangifera indica)	Mayo-Agosto
Matazano (Casimiroa edulis)	Febrero-Mayo
Durazno (Prunus persica)	Agosto
Membrillo (Cydonia vulgaris)	Octubre-Novbre
Guayaba (Psidium guayaba)	Julio-Septiembre
Piña (Ananas comunis)	
Aguacate (Persea americana)	Agosto-Octubre
Jocote (Spondias purpurea)	Julio-Octubre
Anona (Anona squamosa)	Marzo-Abril
Manzana rosa	Mayo-Julio
Café (Coffea spp.)	Novbre-Enero
Peras (Pyrus communis)	
Papaya (Carica papaya)	Marzo-Abril

O C C I D E N T E

E S P E C I E S	FECHA DE FRUCTIFICACION
Mango (Mangifera indica)	Abril-Agosto
Cítricos	Permanente
Jacote (Spondías purpurea)	Junio-Agosto
Guayaba (Psidium guayaba)	Julio- Septbre.
Aguacate (Persea americana)	Junio-Octubre
Anona (Anona squamosa)	Marzo-Mayo
Manzana rosa	Abril-Junio
Zapote (Achras Zapota)	Novbre-Enero
Matazanos (Casimiroa edulis)	Febrero-Mayo
Café (Coffea spp.)	Octubre-Enero
Papaya (Carica papaya)	Permanente
Durazno (Prunus persica)	Julio-Agosto
Marañon (Anacardium occidentale)	Marzo-Abril

TABLA Nº 2 Datos sobre observaciones de hospederos de la Mosca del Mediterráneo (Ceratitis capitata) realizadas en dos zonas de Honduras (Guinope y Occidente) durante el año de 1978.

E S P E C I E	NUMERO DE FRUTOS OBSERV.	Nº FRUTOS AFECT. POR MOSCAMED	%
Naranja dulce (C. sinensis)	175	169	96.5
Naranja agria (C. aurantium)	60	46	76.6
Limón (C. limón)	54	00	0.0
Lima (C. aurantifolia)	85	6	7.05
Mandarina (C. reticulata)	75	36	48.0
Matazano (Casimiroa edulis)	115	113	98.3
Mango (Mangifera indica)	225	00	0.0
Manzana rosa	74	00	0.0
Membrillo (Cydonia vulgaris)	43	00	0.0
Aguacate (Persea americana)	108	00	0.0
Jocote (Spondias purpurea)	324	00	0.0
Café (Coffea sp.)	650	47	7.2

C. Daño ocasionado . En la tabla Nº 3 se resumen los datos acerca de la cantidad aproximada de frutos atacados por la Mosca del Mediterráneo en donde podemos encontrar que apenas un 15.4% de la fruta caída fué por causa de la Moscamed, lo que indica un daño mínimo apesar de las altas poblaciones de insectos encontrados en el lugar. El daño es considerado mínimo en vista de que tan solo un 30% de la fruta total había caido al suelo. El mayor causante de la caída de la fruta pudo haber sido el exceso de maduración y falta de agua, esto no hubiera sucedido si la fruta hubiese salido al mercado de consumo.

Estas observaciones concuerdan con las presentadas por Mitchel et al (1977) en su reporte para la Universidad de California.

TABLA Nº 3 Número de naranjas afectadas por Mosca del Mediterráneo (Ceratitis capitata), y otros agentes dañinos, en la ciudad de Gunope, Honduras, durante el año de 1978

Nº FRUTAS OBSERVADAS	DAÑADAS MOSCAMED	%	DAÑADAS LEPIDOT.	%	DAÑADAS (Pájaros)	%	FRUTA SANA	%
476	81	17.0	23	4.8	6	1.3	366	77.0
643	66	10.3	19	2.9	5	0.8	553	86.0
265	37	13.9	16	6.0	7	2.6	205	77.3
864	164	18.9	43	4.9	18	2.1	639	73.9
2248	348	15.4	101	4.5	36	1.6	1763	78.4

CONCLUSIONES

a. La Mosca del Mediterráneo en Honduras no ha representado aún un problema serio para la fruticultura nacional.

b. Estudios posteriores podrían demostrar la mayor importancia aparente que posee el resto de moscas de las frutas del género Anastrepha spp. qu probablemente sí causan serios daños a la fruticultura.

c. Los trabajos de cuarentena y control de nuestro país están siendo realizados únicamente para preservar libre de la plaga a la principal zona frutícola ubicada en la Zona Norte.

d. Se han encontrado como hospederos preponderantes los cítricos y el

matazano (C. edulis)por lo que cuidando de sacar a tiempo las cosechas de cítricos para el consumo y tratando de eliminar las pocas plantas de matazano en el área se crearía una situación díficil para que la Moscamed mantenga altas poblaciones.

e. En la-Zona de Occidente el control de la plaga se torna más fácil ya que tiene bien demarcado sus picos poblacionales.

f. Estudios más avanzados sobre el grado de competencia existente entre las especies de moscas de las frutas pueden ser realizados como también sobre el impacto económico que todas juntas provocan a nuestra fruticultura.

LITERATURA CITADA

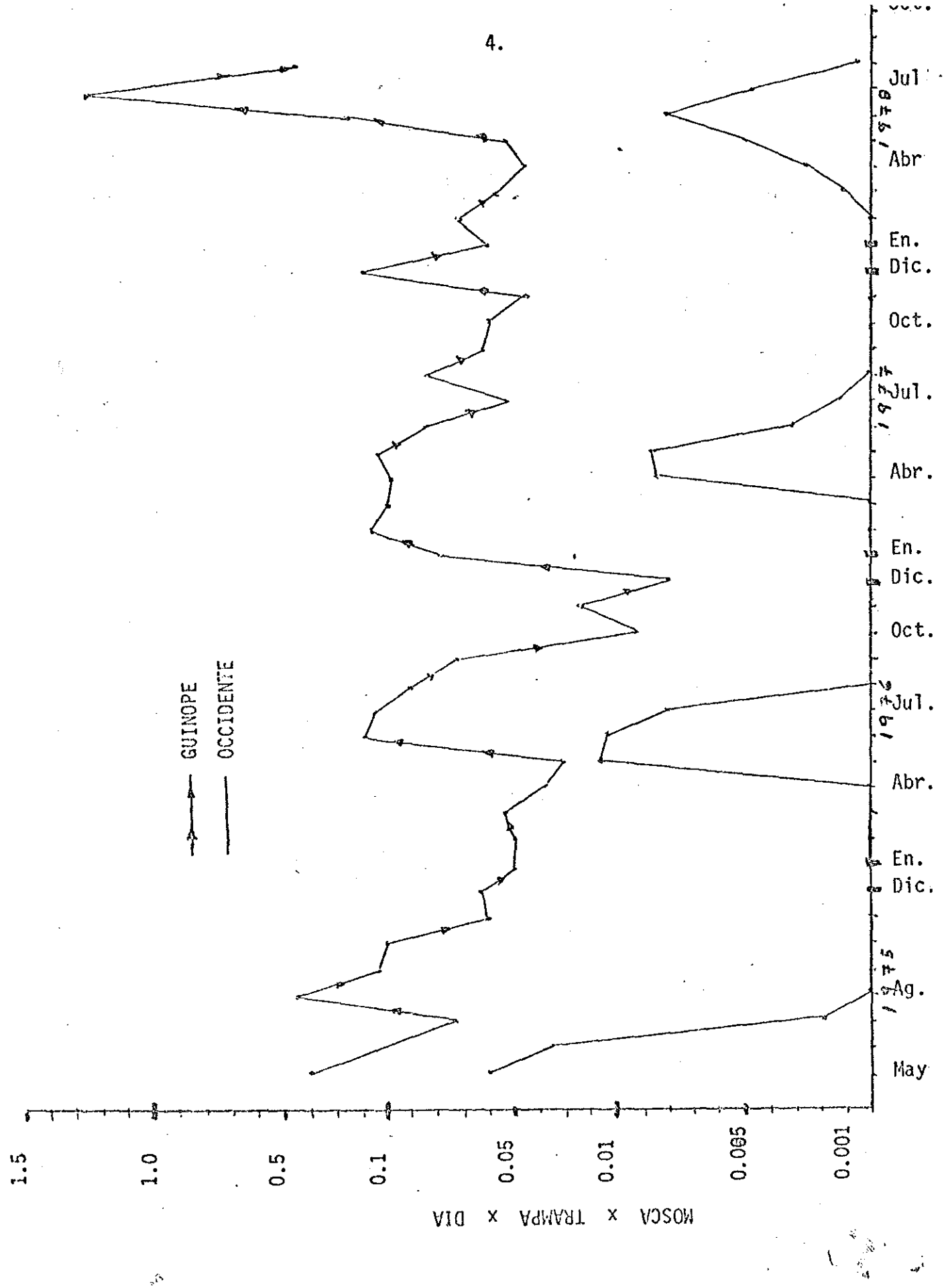
BABOCK, J.W. 1951. Toxicity of various compound as fumigants to eggs and larvae of the oriental fruit fly. J. Econ. Entomol. 44: 657-659

KECK, C.B. 1934. Relation of oviposition punctures of the mediterranean fruit fly to the premature dropping of citrus fruits. J. Econ. Entomol 28:908-914.

MASON, A.C. 1932. The importance of the mediterranean fruit fly to Hawaiian Horticulture. Proc. Haw. Ent. Soc. VIII Nº 1: 163-178

Mc BRIDE, O.C. 1935. Response of the mediterranean fruit fly to its environmental factors. Proc. Haw. Ent. Soc. IX Nº 1: 99-108

MITCHELL, W. C.; C.O. ANDREW; R.A. HAMILTON; E.J. HARRIS & R.H. RHODE. 1977. The Mediterranean fruit fly and its economic impact on Central American countries and Panamá. UC/AID Pest manafement and related environmental protection project. pp. 54-58


MOSCA x TRAMPA x DIA
1.5
1.0
0.5
0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
GUINOPE
OCCIDENTE
Jul
Abr
En.
Dic.
Oct.
Jul.
Abr.
En.
Dic.
Oct.
Jul.
Abr.
En.
Dic.
Ag.
May

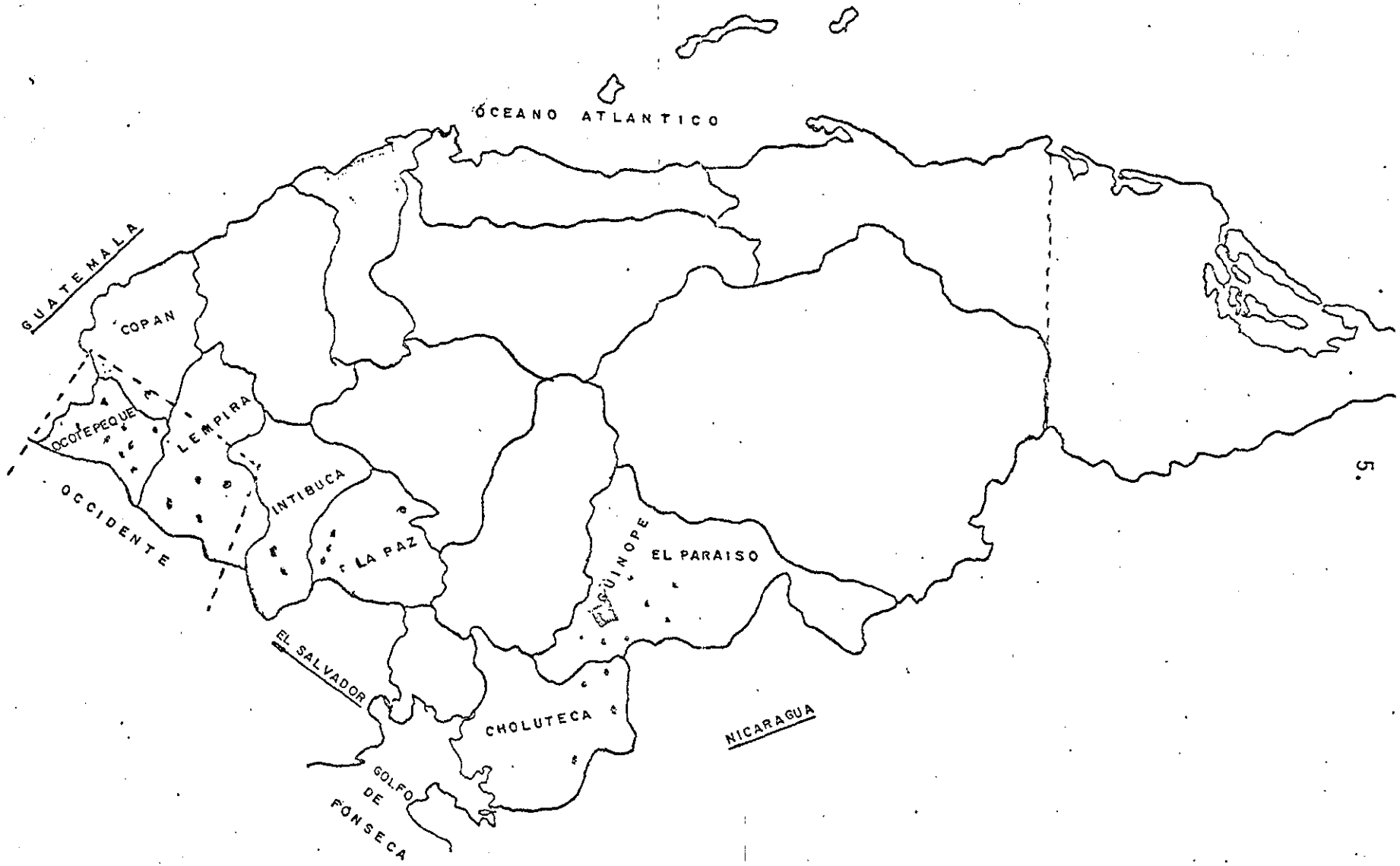


FIG. 2.- Distribución de Mosca del Mediterráneo (Ceratitis capitata) en Honduras.

6206

RENTABILIDAD DE LAS SIEMBRAS MULTIPLES E INTERCALADAS DE HORTALIZAS EN EL VALLE DE COMAYAGUA [HONDURAS]

E. Rodriguez Z**
J.R. Vellani***

RESUMEN

Las siembras múltiples en Honduras, al igual que en las repúblicas latinoamericanas, se practican desde tiempos muy antiguos con las características sobresalientes de los sistemas tradicionales de producción.

En el Valle de Comayagua es común la explotación de asociaciones de tomate y pepino, maíz con tomate, y hasta coco, papaya y tomate. El Valle posee las características ecológicas que favorecen la diversificación de cultivos y las siembras múltiples por su naturaleza, ayudan efectivamente al logro de ese propósito en un ambiente propicio.

El objetivo del presente trabajo fue el de crear el interés por sistematizar o poner orden en las siembras múltiples y determinar secuencias de cultivos de hortalizas que presentaran interés comercial y la rentabilidad suficiente como para hacerlas atractivas al horticultor de Comayagua.

El 10 de diciembre de 1976 se establecieron una serie de lotes de evaluación de siembras múltiples e intercaladas en la Unidad de Evaluación de Tecnologías Hortícolas El Castaño, Comayagua.

Se establecieron cuatro secuencias con cultivos hortícolas intercalados entre 2 y 4 semanas antes que el cultivo anterior terminara su ciclo productivo. Los cultivos y variedades fueron los siguientes:

Repollo variedad Copenhagen Market
Ayote variedad Gray Zucchini
Cebolla variedad Red Creole
Chile dulce variedad California Wonder
Pepino variedad Ashley
Tomate variedad Floradel
Frijol de enredadera variedad Zamorano

*Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA en Tegucigalpa, Honduras C.A. marzo 1979

**Experto en Horticultura, PREDIA/FAO- Honduras
***Experto en Sociología Rural, PREDIA/FAO - Honduras

RESULTADOS

CULTIVOS	RENDIMIENTO Ton/Ha.
SECUENCIA No. 1	
1. Repollo	26.0
2. Ayote	74.7
3. Cebolla	19.0
4. Chile dulce	6.5
5. Repollo	28.5
SECUENCIA No. 2	
1. Pepino	98.0
2. Tomate	53.0
3. Cebolla	23.5
4. Repollo	30.0
5. Pepino	69.0
SECUENCIA No. 3	
1. Tomate	60.4
2. Pepino	89.0
3. Frijol	0.9*
4. Cebolla	24.5
5. Tomate	48.0
SECUENCIA No. 4	
1. Chile dulce	9.5
2. Cebolla	16.7
3. Tomate	45.0
4. Pepino	85.0
5. Ayote	65.0

Los resultados agronómicos, aunque no concluyentes, indican la tendencia a mostrar menores rendimientos en algunas siembras múltiples e intercaladas que cuando el cultivo se siembra solo. Las diferencias bien pueden ser no significativas desde el punto de vista estadístico, pero es obvio que la productividad de la tierra es superior que cuando hay un sólo cultivo.

Las secuencias muestran que es posible en el período de un año llegar a tener hasta cinco cosechas de hortalizas, con el sólo hecho de sistematizar las siembras e intercalarlas oportunamente.

*El rendimiento de frijol es un grano seco.

El análisis económico de cada una de las secuencias indica lo siguiente:

Secuencia	Ingreso neto Ha/l	In/Jornal	In/lp de costo directo L.	In/dia de duración secuencia L.
No. 1	8,136.05	12.59	1.91	20.81
No. 2	26,803.31	24.52	3.16	69.26
No. 3	35,985.98	32.25	4.72	75.13
No. 4	18,556.50	19.15	2.81	36.46

La secuencia No. 3 fue la que proporcionó la más alta rentabilidad de la tierra, el capital y el trabajo.

Al examinar los resultados globales parece existir relación entre la rentabilidad de la secuencia con la selección de los rubros que las integran y el nivel de tecnología empleado en la producción de cada rubro. Por ejemplo, la secuencia No. 3, que es la más rentable, incluye los cultivos de tomate, pepino, frijol de enredadera, cebolla y tomate de nuevo. Cuatro de los cinco cultivos, son los de más alta rentabilidad promedio considerados individualmente destacándose por encima de todos el tomate, como cultivo de alta rentabilidad.

620F

EVALUACION SEMI-COMERCIAL DE RENDIMIENTOS Y ANALISIS ECONOMICOS DE CUATRO VARIEDADES DE TOMATE TIPO INDUSTRIAL 1/

Marco Antonio Gaytán M. 2/

I. INTRODUCCION

Actualmente el rendimiento promedio a nivel de agricultor para el cultivo de tomate en el Valle de la Fragua, no supera las 400 cajas por manzana, rendimiento considerado demasiado bajo, tomando en cuenta que en el Valle existen condiciones ecológicas optimas para la producción de esta Solanacea, así como obras de infraestructura actualmente en operación, como lo es un Distrito de Riego capáz de abastecer del recurso agua a 5,000 hectáreas de terreno.

La unidad técnica del Programa de Hortalizas de ICTA, desde 1974 ha venido trabajando a nivel experimental y semi-comercial con objetivos claros y definidos como generar y validar tecnología de producción para éste cultivo, con el afán de solucionar los problemas que se detectáron como lo son: entre otros las épocas de siembra, el uso de variedades inadecuadas y los malos sistemas de siembra.

El presente ensayo se estableció con el fin de demostrar a los agricultores de la región que es factible elevar el rendimiento de tomate, mediante el uso adecuado de la tecnología generada por el Programa de Hortalizas de ICTA, que incluye el sistema de siembra directa; así como también efectuar un análisis de la plantación.

1/ Trabajo presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras 19-23 de marzo de 1979.

2/ Investigador Asistente Profesional I del Programa de Hortalizas del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, Guatemala.

II. OBJETIVOS

A. Evaluar rendimientos de 4 variedades de tomate tipo industrial, sembrado bajo el sistema de siembra directa.

B. Desarrollar tecnología adecuada de producción con siembra directa y algunas prácticas culturales como: uso de fertilizante, riego, uso de Herbicidas, etc.

C. Efectuar un análisis económico de la plantación.

III. MATERIALES Y METODOS

La siembra se efectuó el 25-10-77, en el Centro de Producción Agrícola El Oasis, localizado en el departamento de Zacapa, dicho Centro se encuentra a 605 pies sobre el nivel del mar. La precipitación pluvial es de 720.7 mm anuales y la temperatura maxima media mensual es de 34.17C y la mínima media mensual es de 21.15° C. El área corresponde a la zona climática tropical muy seca, el suelo donde se estableció la parcela corresponde a la serie Chicaj, caracterizados por ser delegados, con mal drenaje, desarrollados en un clima seco sobre ceniza volcánica. Según análisis de suelo, indica es de textura franco arcillosa de color negro, con un pH promedio de 8.0 y 1.6% de materia orgánica.

La preparación del suelo incluyó las siguientes actividades: arado, rastreado, nivelado, establecimiento de pendiente (0.20%) y surqueado.

La siembra se efectuó en forma directa, utilizando 2 libras de semilla por manzana, siendo las distancias de siembra de 1.80 mts, entre surcos y de 0.30 mts entre plantas.

Las variedades evaluadas fueron Nápili VF, Roforto V.F.N., Ventura y Roma V.F., cubriendo un área de 2520 mts^2 cada una.

La fertilización se efectuó aplicando preslembra y en banda 8 qq, x Mz de 10-30-10 y 35 días después en igual forma 2 qq x Mz de 46-0-0.

Con respecto al control de malezas se efectuaron 2 limpias manuales a los 15 y 35 días después de la germinación, y 2 limpias utilizando productos químicos (Gramoxone 1 Lt x Mz y Sencor WP-70,5000 gr, por manzana) a los 10 y 40 días después de la germinación.

El control de plagas y enfermedades se realizó de la manera siguiente: aplicación, preslembra de Furadán 5-G a razón de 25 lbs x Mz incorporando al suelo para control de las plagas que habitan en el mismo, hasta antes de la formación de frutos que asperjó semanalmente y en forma alterna Tamarón 600 y Folidol M-48 a razón de 1 litro x Mz x aplicación para ambos productos

ezclado con Dithane M-45 a razon de 3 lbs x Mz x aplicación. A partir de la ormacion de frutos se uso Lannate a razon de 8 onzas x Mz x aplicación, siemre mezclado con Dithane M-45 y Adherente.

Los riegos se efectuaron utilizando sifones con una frecuencia de 12 ias.

IV. RESULTADOS

VARIEDAD	TON X HA	CAJAS X MZ
Napoli V. F.	51.12	1350
Roforto V.F.	49.44	1306
Ventura	51.42	1358
Roma V.F.	46.44	1227

1 caja = 53 libras de fruto.

V. ANALISIS ECONOMICO

A. Costo de Producción x Mz (1 jornal =Q2.40)

1. Gastos Directos

a. Arrendamiento de tierra	Q 33.00
b. Preparación de tierra	40.00
c. Agua de riego	10.00
d. Fertilizante 10-30-10 (8 qq)	73.60
e. Fertilizante 46-0-0 (2 qq)	17.32
f. Semilla (2.5 lbs)	70.00
g. Pesticidas	206.70
	Q 450.62

2. Mano de Obra

a. Limpias y entresaque	Q.133.33
b. Riegos	58.74
c. Aplicación de insumos	36.71
d. Cortes	162.66
	Q 391.44

3. Gastos Indirectos

a. Flete (Q.040 x qq)	Q 250.00
b. IGSS (2.5%)	9.78
c. Administrativos (10%)	110.22
d. Imprevistos (10%)	121.24
e. Interés (8% anual, 4 meses)	29.39
	Q 521.06

COSTO TOTAL Q 1,363.12

B. Producto Recibido por Alimentos Kern's, S.A.

FECHA	No. CAJAS	LBS. NETAS	PRECIO X TON "Q"	PRECIO TOTAL
25-1-78	68	3762	90.00	169.29
1-2-78	250	12980	92.00	597.08
8-2-78	291	15675	92.00	721.05
14-2-78	191	9935	92.00	457.01
15-2-78	169	8751	92.00	402.55
21-2-78	336	17204	92.00	791.38
1-3-78	301	14751	92.00	678.55
21-3-78	268	13730	92.00	631.58
4-4-78	66	3225	92.00	148.35
8-3-78	260	12680	92.00	583.28
TOTAL	2200	112693		Q 5180.12

NOTA: La cantidad de Q 5180.12 fue lo recibido por ICTA, producto de cosecha de 1.8 Mz. Lo que corresponde a Q 2877.84 x Mz.

C. Rentabilidad por Manzana

- Ganancia neta x manzana = 2877.84 - 1363.12 = Q 1514.72
- Relación Beneficio-Costo = 1.11
- Rentabilidad x manzana = 111%

VI. CONCLUSIONES

A. Los rendimientos obtenidos se consideran ampliamente satisfactorios, puesto que duplican al rendimiento promedio del agricultor.

B. El sistema de siembra directa y a esta distancia permite no sólo el aprovechamiento eficiente del recurso agua y del fertilizante, así como facilitando las actividades de corte y aspersiones sin dañar la plantación.

C. La rentabilidad de la plantación se considera satisfactoria, no solo por el volumen de fruta producida, sino que también por los precios pagados por la Fábrica procesadora.

VII. RECOMENDADIONES

A. Efectuar una buena preparación de suelo.

B. Continuar implantando el sistema de siembra directa en sustitución del trasplante.

C. Ejercer un control fitosanitario eficiente y eficaz.

D. Diseñar la pendiente en los surcos de drenaje con un desnivel de 0.20%, lo cual permite el aprovechamiento en forma satisfactoria del agua de riego.

****

6208

PROYECTO DE EXPORTACION DE MELONES Y CEBOLLA EN EL VALLE DE ZACAPA [GUATEMALA] 1/

Marco Antonio Gaytán M. 2/

I. INTRODUCCION

En el año 1974, la Unidad Técnica del Programa de Hortalizas de ICTA, inicio sus trabajos de investigación en el Centro de Producción Agrícola El Oasis, localizado en el Departamento de Zacapa, con una altura sobre el nivel del mar de 605 pies, una precipitación pluvial de 720.7 mm anuales y con una temperatura máxima media mensual de 34.17° C y la mínima media mensual de 21.15° C. El área corresponde a la zona climática tropical muy seca, los suelos predominantes son de la serie Chicaj (Negros) y serie Chiquimula (rojos). Según análisis de Suelo, indica que son de textura franco arcillosa, con un pH promedio de 8.0 y 1.6% de materia orgánica.

Las condiciones ecológicas anteriores unidas a obras de infraestructura agrícola como lo es un Distrito de Riego, con capacidad para abastecer 5,000 hectáreas de terreno, permiten mediante un manejo adecuado de las plantaciones producir melones y cebollas en forma satisfactoria.

El ICTA con objetivos claros y definidos como lo son: generar y alidar tecnología de producción en estos cultivos orientada hacia los mercados de exportación, inició sus actividades haciendo un sondeo a nivel regional sobre los principales problemas que afrontaban los agricultores en la producción de este tipo de cultivos, detectándose entre otros, malos sistemas de siembra, uso de variedades inadecuadas, bajo rendimiento y mala calidad, unido todo ésto sobre todo a que el total de la producción estaba destinada al mercado local, con precios fluctuantes que dejaban márgenes reducidos de ganancia e incluso pérdidas.

1/ Trabajo presentado en la XXV Reunion Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras 19-23 de marzo de 1979.

2/ Investigador Asistente Profesional I, del Programa de Hortalizas del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, Guatemala.

El Programa de Producción de Hortalizas de ICTA después de 4 año de trabajo, no solo ha generado una tecnología adecuada para la eficiente ducción de melones y cebolla, así como también ha evaluado diferentes vari dades introducidas por el mismo programa que hacen que a la fecha se cuent con un buen número de ellas que responden perfectamente no solo en cuanto a su rendimiento por unidad de área, resistencia a enfermedades, sino que tam bién en cuanto a la calidad exigida por el mercado Norteamericano.

II. OBJETIVOS

A. Desarrollar tecnología de producción adecuada a las necesidades regionales.

B. Incrementar los rendimientos por unidad de área, así como su calidad m diante la tecnología desarrollada.

C. Incrementar el nivel de vida socieconomico de los pequeños y medianos gricultores del valle.

D. Asegurar un mercado extranjero capaz de aborber a precios favorables y estables la producción del valle.

III. EL PROYECTO

Durante la temporada de producción 1976-77, el ICTA sembró 1.3 Mz. de cebolla variedad Crystal Wax con el objetivo de exportarla y de ésta form lograr tener un panorama amplio y datos más concretos, no solo en cuanto al manejo en el de la plantación, a la calidad del producto enviado, sino que también a los precios logrados en la venta de dicho producto. Dicha export ación consistió en realizar un envío de 37,500 libras de cebolla de los tipos Jumbo, Mediana, Segunda, Boller y Perla, con destino a la ciudad de Miami, USA. De esta experiencia se logró comprobar no solo que la tecnología generada era eficiente, que el producto reunió las características exigidas po el mercado norteamericano así como también que los precios obtenidos fueron bastante satisfactorios, ya que según liquidación final se apuntan los siguientes:

Cebolla Jumbo: Q 16.00/saco de 50 lbs de producto
Cebolla Mediana: Q 15.00/saco de 50 lbs de producto
Cebolla Boller: Q 16.00/saco de 50 lbs de producto

Debe hacerse saber que para esta ocasión los precios obtenidos fue ron bastantes buenos debido a escasez de cebolla blanca tanto en México como en Tejas, situación que no sucede todos los años.

Posteriormente, durante la temporada 1977-78 y en base a la experiencia obtenida, el Proyecto se extendió y esta vez se involucraron a 17 pequeños y medianos agricultores del Valle de la Fragua, así como también se incluyó además del cultivo de cebolla al cultivo de melón, sembrándose la variedad introducida y evaluada por ICTA Tam-Dew.

Esta vez el área cultivada de cebolla fueron 16 Mz., siempre de la variedad Crystal Wax y 12 Mz de melón; extensión total que proporcionó un volumen de producto de 420,000 libras las cuales fueron embarcadas en 11 furgones con destino a las ciudad de New York y Miami.

Vale la pena mencionar que la variedad Tam-Dew presenta resistencia genética al Mildiu Polvoriento y media tolerancia al Mildiu Velludo, además de ofrecer buenos rendimientos por unidad de área y calidad de producto características que no poseían las variedades sembradas tradicionalmente por los agricultores.

En esta oportunidad, la Compañía Central American Produce, Inc., se ofreció voluntariamente para efectuar la clasificación, empaque y comercialización del producto; poniendo a disposición del agricultor un financiamiento del 30% del costo de producción por manzana, hecho efectivo en insumos, y por otra parte el ICTA se comprometió a realizar todo lo relacionado con la asistencia técnica a nivel de agricultor, utilizando la techología generada por el Programa de Hortalizas.

Dicha Compañía ofreció 3 formas de pago del producto exportado: precio fijo en Centro de acopio, precio semiconsignado y precio a consignación.

Como es lógico suponer a medida que el proyecto fue tomando dimensiones más amplias, los problemas también iban apareciendo, así fue como en esta oportunidad se pudo establecer que un pequeño número de los productores que tomaron parte en esta segunda fase del proyecto, no lograron producir ni buenos rendimientos, ni calidad del producto, estableciéndose que dichas personas fueron las que no quisieron seguir las instrucciones técnicas que el Programa de Hortalizas estaba ofreciendo.

Durante la presente temporada 1978-79, el Proyecto de exportación alcanza su tercera fase de desarrollo y ésta vez, incluye además de cebolla variedad Crystal Wax y de melón variedad TAm Dew, a melones variedad Dulce, Tendral Verde, Casaba y otros. Como es de suponer tanto el área cultivada como el número de cosecheros aumentó considerablemente, ya que en esta tercera fase del proyecto se tiene contemplado sembrar 50 mz de cebolla, 150 mz de melón variedad Dulce, y 100 manzanas de Honey Dew, involucrando a 70 cosecheron entre pequeños y medianos agricultores. Entre las condiciones que la Compañía Central American Produce Inc. estableció se encuentran entre otras que cada productor debe de sembrar como mínimo 1 Mz de terreno, así como que deben ejecutar todas las actividades de producción estrictamente de acuerdo a la tecnología generada por ICTA. Dicha compañía continua ofreciendo el mismo tipo de financiamiento, así como la clasificación,

empaque y comercialización del producto. Se hace notar que entre los agricultores que toman parte en dicho proyecto se respira un clima de seguridad y confiabilidad, no sólo por lo eficáz de la tecnología que ICTA está transfiriendo, sino que también en lo que respecta a las actividades ejecutadas por la Compañía financiadora. Es un aspecto que reviste bastante importancia, ya que fracazos obtenidos durante 4 años consecutivos (1969 a 1973), servían de amarga experiencia y presentaban un panorama bastante difícil, ya que en dicho programa de exportación debido a circunstancias tales como: carencia de una tecnología adecuada, falta de asistencia técnica y mal manejo de fondos la mayoría de agricultores obtuvieron al final grandes pérdidas económicas, por lo que uno de los primeros pasos que ICTA se propuso efectuar fue el hecho de obtener la confianza nuevamente de estos agricultores mediante hechos concretos y reales.

IV. CONCLUSIONES

A. La tecnología generada por ICTA hasta la fecha, ha ofrecido buenos resultados, por lo que ha sido aceptada por los agricultores que toman parte en el Proyecto en un alto porcentaje.

B. La calidad del producto enviado, así como su volumen continúa siendo buena, por lo que se espera que los precios que se obtengan sean favorables.

C. Existe plena seguridad y confianza entre productores técnicos de ICTA y Compañía financiadora, en cuanto a conocimientos técnicos, experiencia y honestidad en el manejo de los fondos, respectivamente.

D. Se espera que para la próxima temporada de siembra 1979-80, el total de furgones que pueden exportarse entre melones y cebolla será de 400, y con éxito se puede llegar después a lograr exportar 1000 furgones anualmente o más.

6209

PRODUCCION DE TOMATE PARA CONSUMO FRESCO EN LA COOPERATIVA "LAS CAÑAS", COMAYAGUA, HONDURAS EN 1978[1]

D. A. BRADEN[2] Y E. MISELEM
Tropical Research Laboratory. Standard Fruit Company
La Ceiba, Honduras C.A.

D. RAMIREZ, I. LUNA, Y M. AVILA
Centro Regional. Secretaría de Recursos Naturales,
Comayagua, Departamento de Comayagua, Honduras, C.A.

RESUMEN. Tres ciclos de tomate de la variedad Walter, fueron establecidos por siembra directa en la Cooperativa "Las Cañas, Comayagua en 1978 para estudiar la posibilidad de producir fruta con calidad para exportación. Los rendimientos promedio (34.6 TM/ha) fueron bajos, sin embargo los rendimientos en el Ciclo I alcanzaron a 47.3 TM/ha. El porcentaje promedio de fruta con calidad exportable alcanzó un 43%. La producción de tomate con calidad exportable en Las Cañas es factible, sin embargo, el mejoramiento de algunos de los aspectos técnicos es necesario antes de hacer recomendaciones concretas.

---

[1]Tomado del "Reporte final de los cultivos semi-comerciales de tomate y pepino para exportación en los valles de Comayagua y La Entrada, Copán. Standard Fruit Company, La Ceiba, Honduras. 1978.

[2]El autor agradece al Ing. R. Alvarado por la traducción al Español de este reporte.

INTRODUCCION

Condiciones climatológicas favorables y la proximidad geográfica de Honduras a un mercado potencialmente grande para vegetales frescos ha estimulado considerable interés, tanto en agencias gubernamentales como en el sector privado, en la factibilidad de producir vegetales frescos con calidad exportable en Honduras. Un estudio hecho por la Standard Fruit Company para la Secretaría de Recursos Naturales de la República de Honduras y USAID en 1977 (1) indicó que pepinos (Cucumis sativus L.) para ensalada y tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) para consumo fresco deberían ser considerados. Los valles de Comayagua, La Entrada, y Quimistán serían considerados como posibles sitios para pruebas de producción.

En 1978, un proyecto para investigar la posibilidad de producir pepino para ensalada y tomate para consumo fresco con calidad de exportación fué establecido por la Secretaría de Recursos Naturales y USAID, y la Standard Fruit Company como asesora técnica. Los sitios fueron seleccionados en los valles de Comayagua y La Entrada para estudios de producción.

Este reporte describe los resultados de estudios de producción con tomate para consumo fresco en la cooperativas Las Cañas, Comayagua durante 1978.

METODOS Y MATERIALES

La Cooperativa Las Cañas está localizada aproximadamente a 5 km al Sur-Oeste de Comayagua en el Departamento de Comayagua (580 m; 14°23' N y 87°34' O). Los suelos en Las Cañas son aluviales, neutros (pH 6.8 - 7.3), y de textura media a fina. El terreno es plano pero con ligeras ondulaciones.

Tres siembras de 0.61 Ha cada una fueron hechas a intervales semanales. El fertilizante fué aplicado tanto a la pre-siembra como en aplicaciones laterales suplementarias. Irrigación por surcos fué empleada y las plantas fueron estacadas. Insecticidas según la necesidad, y fungicidas, en un programa preventivo, fueron aplicados con bombas de mochila y/o con una asperjadora de bomba de pistón. Nematicidas fueron aplicados antes de la siembra.

Pecíolos de tomate fueron obtenidos para análisis de nutrientes en el Western Hemisphere Analytical Laboratory (WHAL) en La Ceiba. Rendimiento total, el porcentaje de fruta rechazada y las razones de rechazo son discutidas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como las areas a ser sembradas estaban cubiertas con malezas y residuos, esfuerzos considerables fueron requeridos para preparar la tierra, las operaciones de limpieza de la tierra fueron iniciadas el 12 de Enero de 1978. Nivelación de tierra era necesario, sin embargo, no se pudo disponer de un equipo de nivelación. Alguna nivelación de la superficie del suelo fué obtenida con un pequeño nivelador de tierra (land plane).

La tierra fué preparada con arado y rastra. Fumigantes fueron inyectados al suelo antes de la siembra para controlar nemátodos (Cuadro 1). La superficie del suelo fué sellada por medio de una rastreada somera inmediatamente después de la fumigación.

Los ciclos fueron sembrados en diferentes fechas usando una sembradora manual Planet Jr. (Cuadro 2). La distancia entre surcos fué de 1.4 m y las plántulas fueron raleadas dejando 1 planta cada 0.5 m; la población de plantas fué aproximadamente de 14,200 plantas/ha. La primera irrigación fué aplicada 1 día después de siembra y las siguientes irrigaciones fueron aplicadas cada 7.3 días (promedio de todos los ciclos). La irrigación fué problemática donde el terreno estaba desnivelado y fué imposible proveer una pendiente uniforme a los surcos de irrigación y cambios en la pendiente a lo largo de los surcos de irrigación causaron riegos disparejos de plantas en el mismo surco. Las labores de cultivo fueron hechas solo para el control de malezas y un promedio de 7.7 cultivos fueron llevados a cabo.

Los fertilizantes a la pre-siembra fueron aplicados al voleo empleándose urea, superfosfato triple y muriato de potasio. Aplicaciones suplementarias de nitrato de amonio fueron hechas en bandas laterales a lo largo del surco (Cuadro 3). Pecíolos de tomate fueron obtenidos de cada ciclo en diferentes fechas y los resultados analíticos fueron similares para todos los ciclos (Cuadro 4).

Los níveles de N, P, Mn y Fe fueron bajos, los níveles de Ca y Zn adecuados y los de K y Mg fueron altos cuando se compararon con los níveles promedio reportados por la Stoller Chemical Company (2).

El rendimiento promedio total y el porcentaje de fruta exportable cosechada fueron bajas (Cuadro 5). No obstante el ciclo I produjo 47.3 TM/ha. La razón más significante del rechazo fué por frutos deformados el cual fué del 29.7% de los frutos rechazados. El daño de insecto fué responsable del 13.4% de los frutos rechazados.

CONCLUSIONES

Estas pruebas de producción en la cooperativa Las Cañas indicaron que la producción de tomate de calidad exportable es factible. Sin embargo, todavía existen muchas dificultades que superar. Las prácticas agrícolas deberán ser mejoradas y el equipo apropiado para la producción de vegetales debe ser obtenido. Los programas de fertilización, incluyendo elementos menores, tendrán que ser refinados. La nivelación de tierra debe ser considerada si los cultivos van a ser irrigados por medio de irrigación por surcos; si bien, irrigación por goteo sería el método de irrigación a escoger. Mejor control de pestes, malezas, insectos y enfermedades, deben ser desarrollados.

LITERATURA CITADA

1. ANN. 1977. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una industria exportadora de vegetales frescos en Honduras. Vol. I; Standard Fruit Company, La Ceiba, Honduras.

2. ANN. 1976. Manual de productos y Guía de Deficiencias de nutrientes. Stoller Chemical Co. Houston, Texas.

Cuadro 1 - Fumigantes, cantidades y fechas aplicadas a 3 ciclos de tomate sembrados en Las Cañas, Comayagua en 1978 para estudios de producción

Ciclo	Fecha (1978)	Fumigante	Lt/ha
I	Enero 23,	Fumazone 86E	25
II	Febrero 1,	Telone II	172
III	Febrero 9,	Telone II	200

Cuadro 2 - Areas, fechas de siembra y cantidades de semilla usadas en 3 ciclos de tomate sembrados en Las Cañas, Comayagua en 1978 para estudios de producción.

Ciclo	Area (ha)	Fecha de Siembra (1978)	Cantidades de Semilla (Kg/ha)
I	0.60	Febrero 6	1.7
II	0.66	Febrero 14	1.5
III	0.57	Febrero 21	1.8
TOTAL	1.83		

Cuadro 3 - Cantidades de fertilizante de presiembra y suplemental aplicadas a tres siembras diferentes de tomate para consumo fresco en la cooperativa Las Cañas, Comayagua en 1978.

Ciclo	Kg/ha								
	I			II			III		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Pre-siembra	76	65	44	69	65	44	30	67	51
Suplemental	100	-	-	69	-	-	81	-	-
TOTAL	176	65	44	138	65	44	161	67	51

Cuadro 4 - Niveles de nutrientes en tejidos de pecíolos obtenidos de 3 siembras diferentes de tomate para consumo fresco en la cooperativa Las Cañas, Comayagua en 1978.

Ciclo	Fecha de Muestreo	Días Después de sembrado	Nivel de Nutrientes % N	P	K	Ca	Mg	ppm Zn	Mn	Fe
I	Abril 12	55	2.8	0.5	10.0	2.3	0.7	45	68	55
II	Abril 12	47	2.8	0.5	5.2	2.4	0.7	45	67	82
III	Mayo 5	73	2.5	0.4	6.5	2.2	0.6	37	92	72
	Promedio	58	2.7	0.5	8.7	2.3	0.7	42	76	70
Niveles críticos			2.2	0.2	1.1	0.9	0.2	15	40	40
Pro. (Stoller Chem.Co.)			5.1	0.7	3.2	2.9	0.4	36	130	160

Cuadro 5 - Fecha de la primera cosecha, rendimiento total, y el porcentaje de fruta exportable cosechado de 3 siembras diferentes de tomate para consumo fresco en la cooperativa Las Cañas, Comayagua en 1978.

Ciclo	Rendimiento total (TM/ha)	% Exportable	Fecha de la primera cosecha (1978)
I	47.3	47	Mayo 8
II	32.8	44	Mayo 8
III	23.7	39	Mayo 17
Promedio	34.6	43	

6210

RESCATE DE FRUTALES TROPICALES SILVESTRES

Ernesto Saucedo Ramírez*
José T. Vásquez González.

INTRODUCCION

En los trópicos mexicanos existe una gran diversidad de frutales silvestres que están prácticamente abandonados y de los que muy poco o nada se conoce. Estos frutales representan un potencial importante que se está extinguiendo por la tala inmoderada y la quema que realiza el hombre al abrir nuevas áreas de cultivo y a la ganadería. Surge así la necesidad de rescatar el mayor número de frutales para estudiarlos y conocer su participación en la producción de alimentos, la medicina y la industria.

Aunque la mayoría de los frutales silvestres son desconocidos en nombre, usos y composición química en general, producen frutos con buenos caracteres organolépticos, los cuales son apreciados por las personas del lugar donde se localizan, formando parte de su dieta y llegando en ocasiones a tener usos medicinales y demanda comercial.

Ante esta situación, la diversificación de la fruticultura mediante especies prácticamente abandonadas es altamente recomendable. En esta forma es factible prolongar la estacionalidad de las frutas, mejorar sustancialmente los mercados y lo que es más importante, aumentar la cantidad de alimentos. Igual criterio debe aplicarse a nuestro juicio para los frutales introducidos por capricho o vanidad, pero que poco impactan la producción de las regiones tropicales.

---

* Trabajo presentando en la XXV Reunión del PCCMCA. en Tegucigalpa, D.C. 19 al 23 de marzo de 1979. Honduras, C.A.

MATERIALES Y METODOS

En este trabajo se incluyen tanto las especies introducidas como las originarias de México. Para su realización se toman en cuenta los siguientes aspectos: Exploración de las regiones tropicales, selección, propagación, establecimiento de bancos de rescate, establecimiento de plantaciones semicomerciales, difusión de las especies y finalmente la comercialización.

La exploración comprende la localización, levantamiento de información a nivel campo, marcado de los árboles, identificación taxonómica y diferentes usos de los frutales.

Para la selección se toman en consideración los hábitos de crecimiento, floración y fructificación, épocas de cosecha, los usos y los estudios de fitoquímica.

La propagación se realiza por semilla, por estaca, por injerto y por acodo en busca de la mejor técnica y los costos más bajos. Los bancos de rescate quedarán establecidos con árboles de pié franco y árboles injertados, por especie, selección o variedad. Lo mismo puede aseverarse de las plantaciones semicomerciales.

Es necesario hacer notar que el método para la identificación de las especies en el campo, consistió en marcar los árboles con la letra X como clave, seguida de un número progresivo de acuerdo con la cantidad de especies localizadas, ejemplo: X_1, X2, X3, X4, etc. Cuando se localizaron dos o más tipos diferentes dentro de una misma especie, el primer árbol localizado se marcó con el número correspondiente y los siguientes en forma codificada ejemplo: X1, X1.1, etc.

Los procedimientos para la recolección de la cosecha y el despulpado de los frutos fueron manuales. La semilla se preparó para su siembra.

Para la propagación por semilla, se hicieron parcelas de 10 metros de largo, por 1.20 metros de ancho, 0.20 metros de altura y una separación de 0.50 metros para canal de desague. También se hicieron viveros sembrando la semilla directamente en bolsas de polietileno.

La mayoría de las especies se sembraron en surcos transversales separados entre sí 10 centímetros a una profundidad de 4 a 5 centímetros. La semilla se colocó en el fondo del surco separada una de otra 3 a 5 centímetros tapándola con tierra finamente mullida. En el caso de la mora y la pitahaya, la siembra se hizo al voleo y a chorrillo muy superficial. A fin de conservar la humedad y evitar

la salida de malas hierbas, tanto semillero como vivero se cubrieron con materia orgánica que se eliminó a medida que las semillas germinaban. En su lugar se colocó media sombra para proteger las plántulas de los rayos solares.

En su oportunidad se determinó el aprovechamiento del semillero, pasando las plántulas al vivero. Este se hizo en bolsas de polietileno. El trasplante se verificó a raíz desnuda o escobo y con pilón.

Los cuidados realizados tanto en semilleros como en viveros fueron riesgos oportunos, control de malezas, aplicación de fungicidas e insecticidas, fertilización al suelo y foliar, regulación de sombra y eliminación en su caso.

DISCUSION DE RESULTADOS

En el Estado de Veracruz se exploraron 17 Municipios: Xalapa, Emiliano Zapata, Puente Nacional, Medellín de Bravo, Paso de Ovejas, Mecayapán, Pajapán, Chinameca, Soteapán, Papantla, Alamo, Chicontepec, Poza Rica, Actopán, Teocelo, Coatepec y Acajete. Además se incluyen exploraciones en el Municipio de El Chico, Estado de Hidalgo y se han recibido frutos de 2 especies del Estado de Campeche.

Se ha logrado conocer el orígen de la mayoría de las especies en propagación, de las cuales 38 se han identificado a nivel género, especie y familia, 6 a nivel de género y familia, 1 a nivel de género y especie y 17 aún no se han identificado. Se tienen localizadas y pendientes de propagar 20 especies más. De ésta se han identificado 7 a nivel de género, especie y familia, 3 a nivel de género y familia y 8 todavía no identificadas.

Se ha logrado conocer la dispersión geográfica de algunas especies, el medio en que prosperan; los hábitos de crecimiento, floración y fructificación, las épocas de floración y cosecha, el tipo de fruto, el tipo de semilla y su mejor posición para germinar, el tiempo que dura la germinación, la profundidad a que debe sembrarse, la forma de nacencia de las plántulas, tipo de raíz, el mejor aprovechamiento de los semilleros y viveros, el crecimiento de las nuevas plantas, las necesidades de agua. Se ha determinado también - cuales especies son factibles de propagarse por semilla, estaca, injerto o acodo.

Hasta ahora se ha establecido el primer banco de rescate con 10 especies y un promedio de 6 árboles de pié franco por cada una.

Este programa está fuertemente apoyado por investigaciones de laboratorio, considerando importante que además de caracterizar desde el punto de vista químico las especies frutícolas rescatadas, se apoye la selección de frutales que serán propagados, con las determinaciones de calidad nutritiva y del potencial industrializable. Para ello se realiza una serie de determinaciones que incluyen:

a).- Caracteres organolépticos: color, olor, sabor y textura.
b).- Características físicas: tamaño, forma, peso del fruto y porcentaje de sus partes componentes.
c).- Análisis químico en cáscara, pulpa y semilla: humedad, pH, acidez titulable, grados Brix, azúcares reductores totales, sacarosa, almidón, grasas y aceites, fibra cruda, vitamina C, proteína cruda, taninos, pectinas, cenizas y los minerales fierro, calcio, potasio y magnesio.
d).- Pruebas fitoquímicas preliminares: alcaloides, saponinas, flavonoides y fenoles.

Es tema de discusión y estudio precisar los usos potenciales de los frutales silvestres, la adaptación a diferentes tipos de suelo, humedad y clima, la dispersión de los mismos, su reproducción sexual y asexual, las enfermedades y plagas que se presentan en semilleros y viveros para diferentes especies, la domesticación de los árboles, iniciar la selección para posteriormente llegar a formar plantaciones comerciales y precisar los costos de propagación y producción.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Programa de Rescate de Frutales Tropicales Silvestres se inició en 1977. Se exploraron 17 Municipios del Estado de Veracruz, 1 del Estado de Hidalgo y se consiguieron frutos de 2 especies procedentes de Campeche.

En 1977, se propagaron 23 especies y en 1978 se propagaron otras 39 especies que a la fecha suman un total de 62 especies diferentes. Resta por propagar 20 especies ya localizadas.

Se estableció el primer Banco de Rescate con 10 especies y un total de 66 árboles de pié franco para estudio detallado de las mismas.

Destacan como recomendaciones, la necesidad de estudiar los frutales silvestres y para tal fin deben dedicarse esfuerzo y recursos. Es necesario explorar las regiones tropicales para rescatar todas las especies posibles. El rescate debe ser tarea a nivel nacional, con la finalidad de integrar las especies que lo ameriten a la Fruticultura Nacional.

1.- FASES DEL PROGRAMA

1.- Exploración	Localización Levantamiento de información Marcado de árboles Identificación taxonómica Usos
2.- Selección	Hábitos de crecimiento Hábitos de floración y fructificación Epocas de floración Epocas de cosecha Usos
Especies introducidas y Originarias de México	Estudios de laboratorio: - Bioquímica - Fitoquímica - Bromatológicos
3.- Propagación	Por semilla Por estaca Por acodo Por injerto Arboles de pié franco Arboles injertados
4.- Establecimiento de Bancos de rescate.	Por especie Por selección Por tipo Por variedad
5.- Establecimiento de plantaciones comerciales.	Por especie Por Selección Por tipo Por variedad.

2. EPOCA DE FRUCTIFICACION Y TIPO DE FRUTO

Nombre Común	Epoca de Fructificación	Tipo de Fruto
1.- Ciruelilla	Mayo-Junio	Drupa
2.- Guaya	Mayo-Julio	Baya
3.- Chololote	Junio-Septiembre	Baya
4.- Capulín	Abril-Mayo	Drupa
5.- Olosapo	Junio-Agosto	Drupa
6.- Tepetomate	Abril-Mayo	Baya
7.- Pitahaya	Junio-Agosto	Baya
8.- Corona de novia	Marzo-Abril	Baya
9.- Arbol del pan	Junio-Julio	Baya
10.- Mora	Junio-Julio	Fruto agregado
11.- Ramón	Julio-Agosto	Baya
12.- Rojana	Junio-Agosto	Drupa
13.- Pomarosa	Mayo-Junio	Drupa
14.- Liliana	Junio-Octubre	Drupa
15.- Pitanga	Septiembre-Octubre	Drupa
16.- Arrayan	Enero-Febrero	Baya
17.- Guayaba Japonesa	Julio-Agosto	Baya
18.- Tepejilote	Junio-Septiembre	Drupa
19.- Palma hawaiiana	Junio-Agosto	Drupa
20.- Palma canadiense	Junio-Agosto	Drupa
21.- Pochote	Diciembre-Marzo	Cápsula
22.- Zapote negro	Enero-Febrero	Baya
23.- Granadita	Abril-Septiembre	Baya
24.- Moquillo	Mayo-Septiembre	Drupa
25.- Copite	Todo el año	Drupa
26.- Nigua o puan	Marzo-Octubre	Baya
27.- Bienvenido	Octubre-Noviembre	Drupa
28.- Jobo	Julio-Agosto	Drupa
29.- Pionche	Mayo-Junio	Drupa
30.- Caimito	Mayo-Junio	Baya
31.- Tempequixtle	Mayo-Junio	Drupa
32.- Humo o múchite	Junio-Julio	Vaina
33.- Uvero	Junio-Julio	Aquenio
34.- Piñoncillo	Junio-Julio	Drupa
35.- Habilla Sn. Ignacio	Octubre-Noviembre	Cápsula
36.- Grosella	Octubre-Noviembre	Drupa
37.- Estropajo	Abril-Septiembre	Baya
38.- Achiote	Febrero-Marzo	Cápsula
39.- Zapote Domingo (clima cálido)	Junio-Julio	Baya

Nombre Común	Epoca de Fructificación	Tipo de Fruto
40.- Zapote amarillo	Julio-Agosto	Drupa
41.- Apompo	Todo el año	Cápsula
42.- Zapote Blanco	Junio-Agosto	Baya
43.- Tomate de árbol	Octubre-Febrero	Baya
44.- Capulín (clima cálido)	Mayo-Junio	Drupa
45.- Capulín de mayo	Abril-Septiembre	Drupa
46.- Cachichín	Abril=Mayo	Cápsula
47.- Serrana	Julio-Septiembre	Baya
48.- Yual	Mayo-Junio	Baya
49.- Nopo rojo	Mayo-Junio	Baya
50.- Limoncillo	Mayo-Junio	Drupa
51.- Zapotillo	Junio-Julio	Baya
52.- Ponedora	Agosto-Septiembre	Baya
53.- Almendro	Mayo-Junio	Drupa
54.- Agapando	Agosto-Octubre	Baya
55.- Zopilotillo	Mayo-Junic	Baya
56.- Condoria	Abril-Mayo	Drupa
57.- Coloc	Octubre-Noviembre	Drupa
58.- Zapote Domingo (clima templado)	Mayo-Junio	Baya
59.- Tomate o Mecananci	Julio-Agosto	Baya
60.- Uva	Junio-Agosto	Baya
61.- Zarzamora	Mayo-Julio	Fruto agregado.

3.- FRUTALES TROPICALES SILVESTRES ESPECIES PROPAGADAS

Nombre Común	Nombre Técnico	Familia
1.- Ciruelilla	Ximenia americana	Olacaceae
2.- Guaya	Talicia olivaeformis	Sapindaceae
3.- Chololote	Sapindus saponaria	Sapindaceae
4.- Capulín	Prunus sp.	Rosaceae
5.- Olosapo	Collepia sp.	Rosaceae
6.- Tepetomate	Pseudolmedia oxyphyllaria	Uritaceae
7.- Pitahaya	Hilocereus undatus	Cactaceae
8.- Corona de novia	Pereskia sp.	Cactaceae
9.- Arbol del Pan o Castaño	Artocarpus comunis	Moraceae
10.- Mora	Morus nigri	Moraceae
11.- Ramón	Brosimun alicastrum	Moraceae
12.- Rojana	Thevetia sp.	Pocindaceae
13.- Pomarosa	Eugenia jambos	Mirtaceae
14.- Liliana	Eugenia sp.	Mirtaceae
15.- Pitanga	Eugenia uniflora	Mirtaceae

Nombre Común	Nombre Técnico	Familia
16.- Arrayan	Psidium sartorianum	Mirtaceae
17.- Guayaba Japonesa	Psidium catleanum	Mirtaceae
18.- Tepejilote	Chamerodea sp.	Palmaceae
19.- Palma Hawaiiana	Cyrlostachis lakka	Palmaceae
20.- Palma canadiense	Corypha umbraculifera	Palmaceae
21.- Chinini	Persea schiedeana	Lauraceae
22.- Pochote	Eriodendron occidentales	Malvaceae
23.- Zapote negro	Diospyrus ebenaster	Ebenaceae
24.- Granadita	Passiflora ligularia	Pasiflorae
25.- Moquillo	Cordia dentata	Boraginaceae
26.- Copite	Cordia dodecandra	Boraginaceae
27.- Nigua o puan	Tournefortia gnapholodes	Boraginaceae
28.- Bienvenido	Tapirira mexicana	Anacardiaceae
29.- Jobo	Spondias mombin	Anacardiaceae
30.- Pionche	Bumelia celastrina	Zapotaceae
31.- Caimito	Chrysophylum cainito	Zapotaceae
32.- Tempequixtle	Bumelia mexicana	Zapotaceae
33.- Humo o muchite	Pithcellobium arboreum	Leguminosae
34.- Uvero	Coccoloba schideana	Poligonaceae
35.- Piñoncillo	Jatropha curcas	Euforbiaceae
36.- Habilla de Sn.Ignacio	Hura poliandra	Euforbiaceae
37.- Grosella	Phyllantus acidus	Euforbiaceae
38.- Estropajo	Luffa cilíndrica	Cucurbitaceae
39.- Achiote	Bixa orellana	Bixaceae
40.- Zapote domingo	Mammea americana	Gutiferae
41.- Zapote amarillo	Guararibea cordata	Bombacaceae
42.- Apompo	Pachira aquática	Bombacaceae
43.- Zapote blanco	Casimiroa edulis	Rutaceae
44.- Tomate de arbol	Cyphomandra betacea	Solanaceae
45.- Capulín (clima cálido)		
46.- Capulín de mayo		
47.- Cachichin	Oecopetalum mexicanum	
48.- Serrana		
49.- Yual		
50.- Nopo rojo		
51.- Limoncillo		
52.- Zapotillo		
53.- Ponedora		
54.- Almendro		
55.- Agapando		
56.- Zopilotillo		
57.- Condoria		

Nombre Común	Nombre Técnico	Familia
58.- Coloc		
59.- Zapote Domingo (clima templado)		
60.- Tomate o Mecananci		
61.- Uva silvestre		
62.- Zarzamora		

4.- ESPECIES LOCALIZADAS PENDIENTES DE PROPAGAR

Nombre Común	Nombre Técnico	Familia
1.- Guachilote	Parmentiera edulis	Bignonaceae
2.- Jícaro	Crecentia cujete	Bignonaceae
3.- Guamuchil	Pithecelobium dulce	Leguminosae
4.- Granado	Punica granatum	Punicaceae
5.- Guayaba sanjuanera	Psidium sp.	Mirtaceae
6.- Níspero	Mespillus germanica	Rosaceae
7.- Amate o Higueron	Ficus sp.	Moraceae
8.- Colorin	Eritharina coralloides	Leguminosae
9.- Bonete	Pileus heptaphyllus	
10.- Escolin	Aesculus hippocastanum	
11.- Planaso	Inga sp.	Leguminosae
12.- Guaje	Acacia esculenta	Leguminosae
13.- Chompipa		
14.- Cahüayote		
15.- Texapo		
16.- Cauiche		
17.- Teshuate		
18.- Roble		
19.- Ojo de totol		
20.- Tancualal		

5.- USOS DE LAS ESPECIES DE FRUTALES SILVESTRES

Especie	Usos
1.- CIRUELILLA	FRUTO: Consumo como fruta fresca y elaboración de conservas. MADERA: Postes para cercado ARBOL: Ornamental y ceto vivo en los linderos.
2.- GUAYA	FRUTO: Consumo como fruta fresca ARBOL: Ornamental y de sombra

Especie	Usos
3.- CHOLOLOTE	FRUTO: Directamente como detergente cuando está maduro y seco. ARBOL: No maderable. Ornamental. Protección como cortina rompevientos y sombra.
4.- CAPULIN	FRUTO: Consumo como fruta fresca. Elaboración de conservas e infusiones alcohólicas. ARBOL: Como división en linderos y de sombra.
5.- OLOSAPO U OLOPIO	FRUTO: Consumo como fruta fresca. Elaboración de conservas. ARBOL: Ornamental y de sombra
6.- TEPETOMATE	FRUTO: Consumo como fruta fresca. Elaboración de jugos e infusiones alcohólicas. MADERA: En la fabricación de durmientes para ferrocarril. ARBOL: De sombra y ornamental.
7.- PITAHAYA	FRUTO: Consumo como fruta fresca PLANTA: Ornamental.
8.- CORONA DE NOVIA	FRUTO: Consumo como fruta fresca PLANTA: División en los linderos formando ceto vivo, requiriendo siempre de otros árboles que le sirven para trepar.
9.- ARBOL DEL PAN O CASTAÑO	FRUTO: La pulpa no se utiliza. Las semillas se comen fritas, herbicidas o asadas. MADERA: Se emplea para la confección de muebles, canoas, etc. ARBOL: Del interior de la corteza se extrae una fibra usada en Oceanía para hacer vestidos. El látex contiene una pequeña cantidad de hule usado como mastique.

Especie	Usos
10.- MORA	FRUTO: Consumo como fruta fresca MADERA: Postes para cercado, construcción de cabañas y chozas. ARBOL: Sombra para ganado.
11.- RAMON	FRUTO: Se consume como fruta fresca. De la pulpa se elaboran mermeladas. Tiene usos farmacéuticos como galactógeno. SEMILLA: Tostadas y molidas sustituyen al café. Hervidas sustituyen al pan. Asadas se consumen a manera de castañas. ARBOL: Tanto la semilla como el follaje se usan en la alimentación del ganado. La semilla, el látex y el follaje son buenos galactógenos. MADERA: Se usa en la confección de muebles y mangos de herramientas. Además se usa como combustible.
12.- ROJANA	FRUTO: Consumo como fruta fresca ARBOL: Ornamental
13.- POMAROSA	FRUTO: Consumo como fruta fresca. Elaboración de conservas y en la preparación de infusiones alcohólicas. MADERA: En la construcción de cabañas y chozas y fabricación de mangos para herrramientas. ARBOL: Como ceto vivo en la división de linderos y como cortina rompevientos.
14.- LILIANA	FRUTO: Consumo como fruta fresca, en la preparación de jugos y neverías. ARBOL: Ornamental.
15.- PITANGA	FRUTO: Consumo como fruta fresca y en la coloración de conservas y refrescos.

Especie	Usos
16.- ARRAYAN	FRUTO: Se consumen hervidos y salados, también como fruta fresca. Se usan en la preparación de refrescos y dulces. ARBOL: Ornamental, y la madera se usa en la construcción de chozas y fabricación de mangos para herramientas.
17.- GUAYABA JAPONESA	FRUTO: Se consume en frescos y se preparan mermeladas. ARBOL: Ornamental.
18.- TEPEJILOTE	FLORES: Comestibles en la preparación de guisos. HOJAS: En adornos florales
19.- PALMA HAWAIIANA	FRUTOS: Se consume como fruta fresca PLANTA: Ornamental.
20.- PALMA CANADIENSE	FRUTO: Se consume como fruta fresca PLANTA: Ornamental.
21.- POCHOTE	FRUTO: La fibra se usa en la confección de almohadas, cojines, colchones, salvavidas, aislantes de calor. SEMILLA: En la extracción de aceite. Este se usa en la fabricación de margarina y en la industria jabonera. MADERA: En la fabricación de mangos para herramientas.
22.- ZAPOTE NEGRO	FRUTO: Consumo como fruta fresca, o en conserva, helados, paletas y postres.
23.- GRANADITA	FRUTO: Se consume como fruta fresca PLANTA: Puede usarse como cobertera viva.

Especie	Usos
24.- MOQUILLO	FRUTO: La substancia mucilaginosa se usa como pegamento. ARBOL: Como lindero en los postreros.
25.- COPITE	FRUTO: Se consume como fruta fresca en la preparación de conservas y en la elaboración de infusiones alcohólicas. MADERA: Uso limitado en la confección de muebles. ARBOL: Ornamental y de sombra.
26.- NIGUA O RUAM	FRUTO: Consumo como fruta fresca.
27.- BIENVENIDO	FRUTO: Consumo como fruta fresca SEMILLA: Por su alto contenido de aceite y sabor agradable se consume como nuez. ARBOL: Ornamental y de sombra.
28.- JOBO	FRUTO: Consumo como fruta fresca, refrescos, helados y elaboración de infusiones alcohólicas. ARBOL: División de linderos y sombra, postes para cercado.
29.- PIONCHE	FRUTO: Se consume como fruta fresca. Se usa en la extracción de colorante. MADERA: Como postes para cercado y combustible. ARBOL: De sombra y división de linderos.
30.- CAIMITO	FRUTO: Se consume como fruta fresca y helados. ARBOL: De sombra y ornamental.
31.- TEMPEQUIXTLE	FRUTO: Consumo como fruta fresca. ARBOL: Ornamental y de sombra.

Especie	Usos
32.- HUMO O MUCHITE	FRUTO: Consumo como fruta fresca. ARBOL: Como ceto vivo en linderos.
33.- UVERO	FRUTO: Consumo como fruta fresca.
34.- PIÑONCILLO	FRUTO: La pulpa no se aprovecha. SEMILLA: Cruda o tostada se usa como alimento y purgante.
35.- HABILLA DE SAN IGNACIO	TALLO: Haciendo insiciones se obtiene un látex que al contacto de la piel provoca irritación. En dósis de 0.05 gramos y usando al exterior cura la elefantiásis y la lepra, se usa también para matar peces y otros animales. MADERA: Es muy durable en el agua por lo que se usa en la fabricación de balsas. ARBOL: Ornamental.
36.- GROSELLA	FRUTO: Rara vez se consume como fruta fresca, por lo general cocinada, en dulces o conservas.
37.- ESTRAPAJO	FRUTO: Como guisante cuando es tierno. FIBRA: Como artículo de aseo personal.
38.- ACHIOTE	SEMILLA: El colorante se usa para teñir algodón, seda, cera, aceites y colorear algunos alimentos tales como mantequilla, queso, etc. Condimentación de carnes y otros platillos de la cocina yucateca. Tiene propiedades

Especie	Usos
	curativas como estomáquico, antidisentérico, febrífugo y refescante. Los indígenas lo usan para evitar - picaduras de los mosquitos y para tatuarse.
	ARBOL: Ornamental por sus flores y frutos.
39.- ZAPOTE DOMINGO (clima cálido)	FRUTO: Consumo como fruta fresca, y en conserva, además con aguardiente se prepara una bebida embriagante "Zapotito".
	ARBOL: Ornamental y de sombra.
40.- ZAPOTE AMARILLO	FRUTO: Se consume como fruta fresca y en conserva.
	ARBOL: Ornamental y de sombra.
41.- APOMPO	Uso no determinado
42.- ZAPOTE BLANCO	FRUTO: Se consume como fruta fresca, tranquilizante para el sistema nervioso.
43.- TOMATE DE ARBOL	FRUTO: Se consume como fruta fresca, se usa en la preparación de ensaladas, salsas y guisos.
44.- CAPULIN (clima cálido)	FRUTO: Se consume como fruta fresca
45.- CAPULIN DE MAYO	FRUTO: Se consume como fruta fresca, se usa en la preparación de atoles.
46.- CACHICHIN	SEMILLA: Se consume tostada.
	ARBOL: Ornamental.
47.- SERRANA	FRUTO: Uso desconocido.
	PLANTA: Ornamental.
48.- YUAL	FRUTO: Se consume como fruta fresca, se usa en la elaboración de infusiones alcohólicas a partir del aguardiente.

Especie	Usos
49.- NOPO ROJO	FRUTO: Se usa como fruta fresca en el consumo humano. Es alimento para el ganado porcino. ARBOL: Sumamente ornamental.
50.- LIMONCILLO	FRUTO: Se consume como fruta fresca. ARBOL: De sombra.
51.- ZAPOTILLO:	FRUTO: Se consume como fruta fresca.
52.- PONEDORA	FRUTO: Desconocido su uso. PLANTA: Oranamental.
53.- ALMENDRO	FRUTO: Se consume como fruta fresca. ARBOL: Ornamental y de sombra.
54.- AGAPANDO	FRUTO: Se consume como fruta fresca. ARBOL: Ornamental.
55. ZOPILOTILLO	FRUTO: Se usa muy poco en el consumo como fruta fresca. ARBOL: Ornamental.
56.- CONDORIA	FRUTO: Se usa en el consumo como fruta fresca.
57.- COLOC	FRUTO: Se consume como fruta fresca.
58.- ZAPOTE DOMINGO (clima templado)	FRUTO: Se consume como fruta fresca.
59.- TOMATE O MECANANCI	FRUTO: Se usa como pegamento para papel.
60.- UVA SILVESTRE	FRUTO: Se consume como fruta fresca, se usa además en la preparación de vinos.
61.- ZARZAMORA	FRUTO: Se consume como fruta fresca además se usa en la preparación de vinos, postes, helados y nevería en general.

6211

ACTIVIDADES DE LA COMISION NACIONAL DE FRUTICULTURA EN VERACRUZ* [MEXICO]

José T. Vázquez Gonzáles**

El Centro de Enseñanza, Experimentación e Investigación Frutícola (CEEIF) se estableció en Xalapa, Ver. a fines de 1972 con la mira fundamental de trabajar con frutales tropicales y subtropicales. Entre sus principales líneas de trabajo figuran la educación, la asistencia técnica, la producción de árboles, la divulgación y especialmente la investigación. Esta última se considera como fundamental para apuntarla a las primeras.

Respecto a educación, se han realizado esfuerzos combinando flexibilidad, paciencia y trabajo. Se atienden los tres niveles que CONAFRUT ofrece. De 1973 a la fecha se han impartido 123 cursos a nivel elemental con una participación de 3987 alumnos. A partir de 1978 se ofrecieron 11 cursos de industrialización de frutas a nivel doméstico con una concurrencia de 258 amas de casa y además se impartieron 5 cursos especiales para 455 niños de kinder. Se han atendido a numerosos estudiantes de agricultura de diferentes instituciones nacionales y extranjeras. La Maestría en Producción Frutícola también se inició en 1978 con 9 cursos y se planea integrarla en Xalapa a partir de 1980.- Además se publicaron 7 tesis profesionales y 3 de Maestría y se ofreció entrenamiento a 15 ingenieros agrónomos mexicanos y 1 de Costa Rica así como a 6 químicos agrícolas.

El enfoque de la investigación a nivel regional resulta, como ya se apuntó antes, en un gran puntal para mejorar la calidad tanto de la enseñanza como de la asistencia técnica. Nuestros técnicos aparte de ubicarse dentro de la problemática de cada frutal, conviven y se ganan la confianza de los productores además de que contribuyen a la solución de los problemas que los aquejan. Los beneficios de dichas contribuciones generalmente rebasan a las regiones del Estado de Veracruz

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, 1979.

donde se trabaja y trascienden a otras entidades del país. Sólo así se explica la afluencia de consultas y el flujo de estudiantes y profesionistas de diverso origen geográfico.

La mayoría de neustros experimentos están instalados en las propias huertas comerciales de los productores. En esta forma, es posible previo convencimiento, atacar los problemas de mayor importancia, lograr su participación tanto material como moral, demostrar y divulgar los resultados e incluso en ocasiones obtener cierto respaldo político. Se procura incluír en cada experimento uno o varios tratamiento que representen la experiencia y la cultura de los productores. Consideramos que estas aunque empíricas, deben evaluarse a través del método científico. El respecto a sus tradiciones y métodos juega igualmente un papel importante en el intento por conjugar lo sencillo, lo directo, lo práctico y lo adaptable que caracteriza a los productores con los conocimientos, la información y el rigor profesional de los investigadores.

Al permitir a nuestros técnicos transmitir sus conocimientos a los fruticultores, estudiantes y agrónomos, ha sido posible madurarlos profesionalmente. La misma finalidad se está logrando con la publicación de sus trabajos. Cuando un técnico pasa por las etapas antes descritas está en aptitud de adquirir mayores responsabilidades. La formación de personal es una tarea que se pronuncia con facilidad pero que presenta tremendos problemas. Es, sin embargo, la acción más relevante dentro del CEEIF y aunque sea un proceso intermianble confiamos en el respaldo de nuestra superioridad no sólo para continuar capacitando profesionistas sino para conservarlos dentro del propio servicio.

A través de la investigación se han resuelto numerosos problemas que afectan a los productores. Se han establecido experimentos de campo para solucionar problemas a corto y a largo plazo y que inciden tanto en el rendimiento como en la calidad. Hasta ahora se ha dado prioridad a los primeros y se inician algunos de los segundos. En 1978, se condujeron alrededor de 54 esperimentos incluyendo 12 especies e instalados en 3 entidades federativas. Las principales líneas de trabajo consisten en propagación asexual, labores de cultivos, control de plagas y enfermedades, uso de reguladores de crecimiento, estudios radiculares y estudios fitoquímicos. Desde los últimos 3 años se realizan trabajos de Selección de Criollos Sobresalientes porque se considera que en esta actividad descanza primordialmente el futuro frutícola de México. Otros dos programas que juzgamos igualmente importantes son el de Rescate de Frutales Silvestres y el Manejo Racional de Frutales Introducidos.

Refiriéndome a la propagación, se han llevado a cabo una serie de trabajos tendientes a determinar los tipos de injerto más apropiados en guanábana, tamarindo, chicozapote y mamey.

En los tres primeros prácticamente ya no hay problemas pero en mamey si ocurrían porcentajes de rendimiento sumamente bajos. Me es grato informar que se están logrando porcentajes comercialmente aceptables y que relativamente pronto vendrá el establecimiento extensivo de huertas de este frutal tal como ya sucede con las otras especies mencionadas. Además, en el mismo renglón de propagación se ha precisado el tipo de vareta, las condiciones de propagación y en algunos casos se inicia el estudio sobre la influencia de la edad y tipo de patrón. Resulta importante destacar que las tendencias futuras nos conducen a resolver otros aspectos conectados con la propagación tan decisiva como la selección de tipos valiosos, la búsqueda de patrones para usos específicos, la sanidad garantizada y el perfeccionamiento aún en frutales en que aparentemente no hay problemas.

Entre algunas labores de cultivos que se están estudiando figuran la poda, el efecto de la maquinaria, control de malezas, fertilización, etc. Por lo general, los resultados obtenidos son bastante alentadores y se han expuesto con mayor detalle por los responsables de los diversos proyectos ante otros foros.

Las plagas y enfermedades constituyen factores limitantes en la producción de varios frutales. Así por ejemplo, en guanábana no sabíamos qué recomendar contra la avispa perforadora del fruto ni contra la Antracnosis; tampoco se conocía la influencia de las hormigas en los complejos patogénicos ni otras plagas y enfermedades que también pueden ser determinantes. Aunque resta muchísimo por hacer ahora creemos que las plantaciones pueden explotarse con seguridad. En el caso de otras especies como aguacate, naranja, mango y papaya se han realizado esfuerzos dignos de consideración. La estrategia consiste en resolver por la vía experimental y de manera individual los principales problemas, ya sean debidos a plagas o enfermedades, para formular programas fitosanitarios sistemáticos que aseguren la producción.

En cuanto a estudios radiculares se refiere, hasta ahora se han efectuado en mango, tamarindo, aguacate y guanábana y se inician en chicozapote. Desde luego que planeamos hacerlo con las principales especies frutícolas en explotación. Este conjunto de conocimientos hará posible el uso más racional de los fertilizantes y del riego así como el mejor manejo del suelo.

Los estudios fitoquímicos se iniciaron con 4 tipos de piñón y prosiguen con el zapote Domingo y varios frutales de rescate. Constituyen un valioso apoyo para conocer la composición de numerosas especies casi desconocidas que se extinguen ante los desmontes y ampliación de áreas de cultivos sin saber en realidad qué estamos perdiendo. Asimismo

representa un gran esfuerzo para los programas de Selección de Criollos Sobresalientes; así como en los intentos por aprovechar integralmente a los frutales y en diversas determinaciones asociadas con la madurez y otros aspectos fisiológicos.

La Selección de Criollos Sobresalientes se realiza desde hace aproximadamente 3 años en frutales tales como guanábanas, chicozapote, tamarindo, ciruela Spondias, nanche y mamey. A la fecha se han logrado progresos dignos de mención por ejemplo en chicozapote a partir de los tipos Betawi y " Huevo de chivo" en base a los cuales ya se produce planta injertada y se han establecido huertas en varias regiones del país. En guanábana existen algunas selecciones en observación denominadas Acateno y Emiliano Zapata que muestran características prometedoras. Esta actividad se ha enriquecido con la exploración y colección de varias especies de la familia Anonaceae que se probarán en combinaciones de injerto y patrón reciprocamente a fin de contrarrestar algunas dificultades o para precisar eventualmente influencias ventajosas. En el caso del mango Manila también se trabaja en busca de árboles de alternancia reducida en su hábito productivo a fin de reducir las tremendas fluctuaciones en los rendimientos de año a año. Simultáneamente se buscan tipos Manila comercialmente aceptables como ocurre en el caso del-llamado mango Perla y Acapulco.

En años recientes, el grave problema de la virosis conocida como "Mosaico" o "Mancha Amarilla" que ataca a la papaya, nos ha obligado a iniciar trabajos de exploración en busca de plantas resistentes. A pesar del esfuerzo desplegado, es necesario informar a ustedes el fracaso que se tuvo que lamentar. En plantaciones sumamente deterioradas por la enfermedad, se buscaron plantas libres de síntomas y las hubo sólo que al mes de infectarlas artificialmente mostraron los síntomas típicos.

Ahora se ha cambiado el criterio de selección de resitencia hacia el de tolerancia tal como se practica en algunas partes del mundo. Se aprovecha este proceso para incluír otros importantes caracteres en la selección tales como resistencia a otras enfermedades, rendimiento y calidad que ya es impostergable seleccionar. Considerando la complejidad genética de la papaya y su interacción con el medio ambiente, este es un gran reto que debemos enfrentar en el inmediato futuro. En conexión con el Mosaico de la papaya, se conducen experimentos de campo para probar repelentes contra los vectores de la enfermedad y se estudia la oscilación en las poblaciones de áfidos y se explora la asociación de estos y las malezas aledañas a las plantaciones.

El programa de Rescate de Frutales Silvestres se inició a mediados de 1977 y a la fecha existe información sobre unas 27 especies relativas a su uso, comercialización si acaso, épocas de floración y de co

secha. Se han colectado frutos para obtener semillas y a estas se les ha determinado su período de germinación y tenemos plantas listas para el establecimiento de pequeñas huertas de observación. Por ser igual o más importantes, se proyecta emprender un programa para aprovechar mejor las especies introducidas, casi siempre por vanidad o por capricho, pero que poco contribuyen al progreso de nuestra Fruticultura.

Es imposible sustraerse a las demandas de asistencia técnica de parte de los productores o bien de dependencias federales o estatales así como de empresas privadas. Prácticamente es difícil cuantificar el esfuerzo realizado por la variación y el desorden donde se solicita. Se asesoró a productores de 10 estados sobre 24 frutales diferentes así como a 11 asociaciones de fruticultores excluyendo 467 consultas sobre el cultivo de la papaya procedente de 12 entidades. Las principales líneas de asesoramiento son diagnósticos de laboratorio, inspecciones, control fitosanitario, equipo agrícola, obtención de material vegetativo, manejo de viveros, variedades, fertilización, costos de producción, obtención de árboles, literatura, etc.

Al igual que en años anteriores, prosiguió la producción de plantas de alta calidad tanto en sus aspectos fitosanitarios como en su fidelidad varietal. Se surte planta de 13 especies y 18 variedades o tipos a productores de 12 estados. En total se produjeron aproximadamente 200000 plantas en 1978. Esta tarea se realiza en los dos viveros que actualmente estan en operación el de " El Hule" en el municipio de Actopan y el de "Tamarindo" en el de Puente Nacional. En ambos, aparte de la producción comercial de planta se llevan a cabo labores de adiestramiento, de enseñanza, y de investigación por lo que su utilidad es aún mayor.

Entre las actividades de Divulgación y dentro de la limitación de recursos, destacan numerosas acciones de prensa, radio, exposiciones, venta de folletos, la coordinación con dependencias federales y estatales así como la atención a visitantes y público en general.

En 1977 se concluyó la primera etapa de construcción correspondiente al CEEIF ubicado en las inmediaciones de Xalapa. Las instalaciones incluyen edificio administrativo, subestación eléctrica, oficinas de técnicos, Proveedora CONAFRUT y Laboratorios de Fitoquímica, Suelos, Fitopatología, Anatomía y Manejo de Frutas. Además se han establecido pequeñas huertas de varios frutales propios de la región para ocupar las 9 hectareas disponibles. En Tamarindo, el CRDF "Presidente Adolfo Ruíz Cortines" cuenta con 110 hectareas y se ubica a unos 58 kilómetros de Xalapa sobre la carretera a Veracruz mismas que se siguen acondicionando para su aprovechamiento posterior.

0212

TOMATE, AVANCES

Por: Pablo E. Paz *
Alfonso Torres **

El tomate de mesa es un vegetal que goza de una demanda continua en nuestro pais. Las variedades que se utilizan son generalmente de hábito indeterminado y por lo consiguiente se siembran en hileras amplias (1.20 - 1.40 M.) que permitan un mayor desarrollo y por ende una mayor producción. Una de las áreas de mayor producción es el Valle de Comayagua donde se obtienen rendimientos de hasta 40 T.M /Ha (Comunicaciones personales), en siembras con una distancia entre hileras de 1.20 M.

El objetivo de este ensayo es el de determinar la mejor distancia de siembra para cuatro variedades de tomate:dos de hábito indeterminada y dos de hábido determinado y su efecto sobre el rendimiento y sus componentes.

Materiales y Métodos:

Se utilizaron cuatro variedades de tomate a saber: Calypso, variedad de liberación reciente por la Estacion Exp. de la Univ. de Florida de hábito determinado. Floradel, variedad de la Florida de hábito indeterminado. Manalucie, variedad tradicional de hábito indeterminado y Walter, variedad de hábito determinado resistente al ataque de Alternaria.

Asimismo se utilizaron 4 distancias entre hileras o.80, 1.00, 1.20 y 1.40 M. El diseño utilizado fue una parcela sub-dividida en bloques al azar.

Las distancias entre hileras se colocaron en la parcela grande y las variedades en las sub-parcelas se utilizaron parcelas de 3 hileras de 6 M. de largo debido a la limitación en la cantidad de semilla. Distancia entre plantas se mantuvo en 30 cm. de la variedad Calypso y se usaron tres repeticiones. El terreno se preparo convencionalmente. Antes del transplante el cual se realizó a las 4 de la tarde.

Durante el desarrollo del ensayo se aplicaron riegos de acuerdo a la necesidad, espaciados cada 8-10 días aproximadamente. Las plantas se estaquillaron y amarraron individualmante y se controlaron insectos mediante tratamientos Fitosanitarios. En lo referente al tizón temprano no se hizo ningún control preventino para determinar reacción de las variedades a esta enfermedad. Para la cosecha se recolectaron frutos de la hilera central dejando un número variable de plantas sin cosechar en los extremos de esta hilera de cosecha. Esta se realizó un promedio cada tres dias, realizándose un total de 13 cosechas o sea un total de aproximadamente 45 dias. Al momento de cada cosecha se pesaron y contaron los frutos.

* Jefe, Departamento de Fitotecnia, EAP., Honduras, C.A.
** Jefe, División de Horticultura, EAP., Honduras, C.A.

Los rendimientos así recolectados se convirtieron a toneladas métricas y miles de frutos por hectárea así como peso promedio general. Todos estos datos se analizaron estadísticamente mediante análisis de varianza y correlaciones simples.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados promedios de los parámetros medidos se presentan en el cuadro No.1. El análisis estadístico de estos nos revela que para rendimiento en este ensayo, existieron diferencias significativas para rendimiento entre los factores estudiados y sus niveles, así como la interacción de estos. Aquí cabe hacer notar los rendimientos de la variedad Calypso y su reacción a las variaciones en las distancias entre hileras. Es evidente que debido tal vez a su hábito de crecimiento determinado, los mejores rendimientos se obtuvieron a las distancias más estrechas, alcanzando un máximo (75.1 TM/Ha.) con una distancia entre hileras de 1.0 M. La otra variedad de hábito determinado, Walter, acusó los mejores rendimientos (53.7 TM/Ha.) a la distancia más estrecha. Esto se aplica también para las otras dos variedades de habito indeterminado e inclusive los rendimientos más bajos en el ensayo se obtuvieron con la variedad Manalucie.

En cuanto a los componentes de rendimiento estudiados, y para número de frutos sólo existieron diferencias significativas entre las variedades indicando las diferencias genéticas que existen entre las variedades en su habilidad para producir frutos. Para el otro componente de rendimiento, peso promedio de los frutos, el análisis reveló diferencias significativas entre distancias entre hileras y altamente significativas entre variedades y la interacción de los dos factores lo que a su vez indica que en este ensayo existió una reacción diferencial en el peso promedio de los frutos de las variedades lo cual a su vez estuvo condicionada por la distancia entre hileras.

Las correlaciones entre los diferentes parámetros dentro de los niveles de factores estudiados se presentan en los cuadros 3, 4 y 5.

De estas correlaciones, como es lógico suponer se pueden colegir las relaciones estrechas entre rendimientos y número de frutos, como lo indican las altas correlaciones obtenidas sin embargo, esto no fue evidente para las correlaciones entre rendimiento y peso promedio indicando claramente que las diferencias en rendimiento no se deben a diferencias en peso promedio con la excepcion de los efectos de distancia entre hileras entre variedades a 0.80 y 1.40 m, donde se presentarán correlaciones significativas y negativas. Esto es interesante notar ya que estas dos distancias representan los extremos en distanciamiento utilizados en el experimento y debido a su valor negativo indican respectivamente que en los rendimientos más altos el peso promedio de los frutos es menor y viceversa. En lo que se refiere a las correlaciones entre número de frutos y peso promedio, éstas se presentan en el cuadro No. 5 para los efectos simples de los factores estudiandos. Como se puede apreciar estas en su totalidad son negativas, siendo significativas las correspondientes a 0.80, 1.20 y 1.40 m. lo que a su vez indica que para las distancias entre hileras con la excepción de [illegible], hubo un mayor número de frutos con

menor peso promedio a un menor número de frutos con un mayor peso promedio. Esto es evidente en el cuadro No. 1 así como es evidente que el peso promedio y el numero de frutos se mantuvieran estables cuando se sembró a 1.0 m., entre hileras.

En general es obvio de los resultados que los mejores rendimientos se obtuvieron con las distancias más estrechas y estos rendimientos se deben en su mayor parte a una producción mas abundante de frutos y una compensación en el tamaño de frutos cuando se redujo el número de frutos producidos como secedió cuando se sembró a una distancia de 1.0 m., donde lo expuesto anteriormente es evidente. Sin embargo este aumento en el tamaño de los frutos no compensó la reducción en el número de frutos que se observo al sembrar las plantas a 1.20 y 1.40 m. entre hileras. En cuanto a las variedades es obvio que la variedad Calypso fue superior en promedio a las otras tres variedades estudiadas, lo que fue posible mediante una gran prolificidad en la producción de frutos y un peso promedio aceptable, superado solamente por la variedad Manalucie la cual acusó los rendimientos más bajos. La variedad Walter presentó rendimientos aceptables, con la única desventaja de que el peso promedio de frutos es bastante bajo, sin embargo compensó por esto con un aumento en el número de frutos. La variedad Floradel a pesar de ocupar el Tercer Lugar en rendimiento se mostró similar a Walter y muy superior a Manalucie.

El cuadro No. 6 presenta un resumen completo de los resultados promedios del ensayo, donde se observa claramente la interacción de los factores estudiados en lo que respecta a rendimiento y peso promedio de los frutos. Con la excepción de la variedad Walter, la cual produjo mejor sembrada a 0.80 m., es aparente que para el resto de las variedades una distancia entre hileras de 1.0m., es más recomendable; destacándose la variedad Calypso. Una ventaja obvia de esta variedad es su hábito de crecimiento determinado que reduce el número de amarres que requieren otras variedades.

CONCLUSIONES

Debido a la naturaleza inicial del trabajo, es muy precario extraer conclusiones definitivas. Sin embargo tentativamente la variedad Calypso se muestra muy promisoria para esta localidad sembrada a una distancia entre hileras de 1.0 m., y 0.30 m., de espaciamiento entre plantas.

PEP/mimz

Cuadro No. 1. Efectos simples de distancias entre hileras sobre rendimiento de [illegible], El Zamorano,

Distancia Hileras (M.)	Rend. TM/Ha.	No. Frutos /Ha.	Peso $\bar{X}$
[illegible]	[illegible] a	[illegible] a	[illegible] b
1.00	50.6 a	280,948 b	182.9 a
1.20	35.5 b	210,870 c	180.9 a
1.40	[illegible]	140,[illegible] d	[illegible]

1 - Las medias seguidas por la misma letra no son diferentes estadísticamente segun la prueba de Duncan.

Cuadro No. 2. Rendimiento y sus componentes, en 4 variedades de tomate. Efecto simple sobre distancias entre hileras. El Zamorano, 1979.

Variedad	Rend. TM/Ha.	No. Frutos /Ha.	Peso $\bar{X}$ g.
Calypso	56.2 a 1/	324,585 a	176.0 bc
Walter	44.0 b	308,603 b	153.4 d
Floradel	42.2 b	248,987 c	169.9 bc
Manalucie	27.8 c	132,981 d	210.6 a

1/ - Las medias seguidas por la misma letra no son diferentes estadísticamente según la prueba de Duncan.

Cuadro No. 3. Correlaciones simples entre rendimiento y número de frutos para los efectos simples. El Zamorano, 1979.

Distancia Hileras (M.)	Correlación	Variedad	Correlación
0.80	0.9554 **	Calypso	0.9117 **
1.00	0.9369 **	Floradel	0.9057 **
1.20	0.8964 **	Manalucie	0.9895 **
1.40	0.9719 **	Walter	0.8867 **

** - Significativo al 1% estadisticamente.

Cuadro No. 4. Correlaciones simples entre rendimientos y peso promedio de frutos para los efectos simples. El Zamorano, 1979.

Distancia Hileras (M.)	Correlacion	Variedad	Correlación
0.80	- 0.6012 *	Calypso	-0.3142
1.00	- 0.0969	Floradel	0.4431
1.20	- 0.4589	Manalucie	-0.3198
1.40	- 0.9587 **	Walter	-0.3619

** y * - Significativo al 1 y 5%, respectivamente.

Cuadro No. 5. Correlaciones simples entre número de frutos y peso promedio para los efectos simples. El Zamorano, 1979.

Distancia Hileras (M.)	Correlación	Variedad	Correlación
0.80	- 0.7976 **	Calypso	- 0.3721
1.00	- 0.3592	Floradel	0.0242
1.20	- 0.6964 *	Manalucie	- 0.4509
1.40	- 0.8448 **	Walter	- 0.5798

** y * - Significativo al 1 y 5% respectivamente.

Cuadro No. 6. Resumen de resultados del experimento de comparación de cuatro distancias entre hileras y cuatro variedades de tomate. El Zamorano, 1979.

DH	Variedad	Rend. TM/Ha.	No. Frutos /Ha.	Peso $\bar{X}$ g.
0.80	Calypso	62.9	419,231	149.3
	Floradel	46.3	299.770	156.6
	Manalucie	35.5	171.485	207.1
	Walter	53.7	378,606	141.3
1.00	Calypso	75.1	393.827	190.5
	Floradel	48.3	264.960	181.5
	Manalucie	32.7	158.642	208.3
	Walter	46.3	306,362	151.2
1.20	Calypso	41.6	236,047	183.3
	Floradel	36.4	206.019	174.7
	Manalucie	23.0	107,139	213.5
	Walter	40.9	294,261	152.2
1.40	Calypso	45.1	249,183	180.4
	Floradel	37.8	225,198	167.9
	Manalucie	20.0	94,246	213.4
	Walter	43.1	255,181	169.0

6213

NECESIDAD Y METODOLOGIA DE DOCUMENTACION EN LOS RECURSOS GENETICOS*

J.M.M. Engels **

RESUMEN

Se describe el sistema manual de la documentación utilizando en el Proyecto de Germoplasma CATIE/GTZ. Se dan algunos detalles sobre las tarjetas perforadas, que forman la base de este sistema y se compara brevemente con un sistema computerizado. La descripción de colecciones se ilustra con un ejemplo de la colección de chayote (Sechium edule (Jacq) Swartz).

INTRODUCCION

Las tareas básicas de un banco de germoplasma se componen de la recolección y preservación de material vegetal y su documentación. Esta última se puede definir como recolectar, escoger, ordenar, almacenar y recuperar informaciones. La complejidad del trabajo en un banco de germoplasma se refleja en la cantidad y diversidad de las informaciones, las cuales se producen desde el momento de la recolección hasta el envío de germoplasma.

Se puede dividir las informaciones en diferentes grupos (Frankel y Hawkes, 1975), como:

1. Informaciones básicas: número de introducción, nombre científico y común, origen (país, provincia, localidad), lugar de conservación, etc.

2. Informaciones sobre el material; morfológicas, genéticas, fisiológicas, resistencia a enfermedades, etc.

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA- celebrado del 19 al 23 de marzo en Tegucigalpa, D.C., Honduras,C.A. 1979.

** c/o CATIE, Apartado 46, Turrialba, Costa Rica.

3) informaciones sobre el uso: fitomejoramiento, producción, potencial agronómico, etc.

4) informaciones sobre características alimenticias

5) informaciones etnobotánicas; etc.

En el esquema 1 se presentan las diferentes actividades en el banco de germoplasma en relación con la documentación.

El manejo de todos estos datos se pueden efectuar en un sistema manual, como se usa actualmente en el proyecto de Recursos Genéticos en el CATIE, Turrialpa (PRG*), o en un sistema computerizado. El último es aconsejable para colecciones grandes, digamos, de más de 10,000 entradas.

Como se mencionó en el principio, la recolección de datos o informaciones también pertenece a la documentación. Principalmente estos datos o informaciones son del material mismo y se refieren a la descripción de colecciones. La fotografía, principalmente diapositivas, forma una parte integral del sistema de documentación en Turrialba.

Sistema de documentación

El PRG actualmente está usando tarjetas perforadas del sistema "Keysort". Para una descripción más detallada, ver Casey (1958).

Además de tarjetas, se utiliza una aguja, un perforador o cuchilla de cortar y tarjeteros. Las tarjetas tiene texto impreso, eventualmente en ambos lados. Los bordes de las tarjetas están perforados en los cuatro lados. Un grupo de cuatro agujeros, o perforaciones, forman una unidad.

---

* Este proyecto se inició el 1° de julio de 1976. La República Federal de Alemania está financiando la primera fase del proyecto por intermedio de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), Ltda.

y ésta es la base para el código numérico. A cada grupo de cuatro agujeros se le asignan los valores 7 - 4 - 2 - 1, una para cada agujero. Al hacer el corte, ya sea en un solo agujero o en una combinación de dos esos agujeros con ciertos valores, cualquier número del 1 al 9 - puede ser expresado. Para indicar un cero no se hacen cortes. Al combinar dos grupos de 4 agujeros se puede expresar números del 1 al 99; con tres grupos, del 1 al 999, etc. (véase Figuras 1). Para el código directo se asigna a cada agujero una cierta clasificación específica, pero en esta manera se limita considerablemente el número total de los datos que se pueden almacenar en una tarjeta.

Para la recolección de informaciones, el proyecto está usando:

1) un formulario para la recolección de datos durante las actividades de colección del material en el campo. Estos datos abarcan solamente los más importantes;

2) el libro de introducción. A cada entrada se asigna un número definitivo del proyecto el cual se apunta además del nombre científico o común, el origen y la fecha de entrada;

3) Un formulario para el envío del material

Este grupo de formularios sirve, en principio, únicamente para la recolección de datos. Un segundo grupo consiste en tarjetas para la recolección y almacenamiento de datos que estén relacionados con el almacenamiento de semillas a corto y largo plazo, la conservación de plantas vivas, el herbario y la fototeca. La tarjeta para el registro de datos generales de las entradas es solamente para el almacenamiento de datos y sirve además como tarjeta de referencia.

La recuperación de datos alphanuméricos es una operación relativamente sencilla y el tiempo que se necesita depende de la cantidad de tarjetas.

Se usa una aguja y se inserta ésta en la posición aclasificar. Qué se va a hacer con las tarjetas que caen depende de si se está haciendo una clasificación por grupos, si se está buscando una sola tarjeta o si se están ordenando todas por " clasificación en secuencia". Cuando se está haciendo una clasificación en secuencia, se tienen que colocar las tarjetas que caen detrás de las que quedan sujetas en la aguja. En el caso de seleccionar una sola tarjeta, se continúa siempre con las tarjetas que caen. Este sistema permite por los motivos mencionados, un análisis de datos más extenso que en el caso de un sistema con tarjetas corrientes, pero es menos voluminoso en comparación con una computadora.

La recuperación forma la base para el uso adecuado de los datos almacenados, ya sea interno o externo. Este último Puede ser publicaciones en forma de listas de semillas almacenadas o de catálagos de diferentes colecciones de cultivos, un intercambio directo de los datos básicos con otras instituciones es más lento y cuesta tiempo y mano de obra.

En el sistema computerizado de documentación se han desarrollado varios programas completos para el almacenamiento de datos en bancos de germoplasma.

La idea básica de estos programas es el intercambio de datos entre instituciones de una manera rápida y adecuada, por ejemplo en forma de discos o cintas. El uso de una computadora adecuada permite el manejo de datos más numerosos y además al hacer cálculos y análisis el más complicado con los datos mismos. Al compararse con un sistema manual, la computadora tiene varias desventajas: 1) es mucho más cara; 2) requiere personal entrenado a un nivel más alto; 3) está mucho más centralizada. Los tarjeteros con las tarjetas pueden localizarse donde se estén recolectando y almacenando los datos.

Para colecciones más grandes, digamos a partir de 10.000 entradas el uso de una computadora parece indispensable. Pero, para un manejo óptimo de los datos, una combinación de ambos sistemas, computerizado y manual, da más seguridad y flexibilidad.

Descriptores y sus estados

Las unidades básicas de cada sistema de documentación son los descriptores, términos descriptivos que expresan elementos de información. A cada descriptor se le asigna una escala de valores, que se llaman estados del descriptor. Un descriptor puede expresar direc

tamente un valor continuo (una característica cuantitativa), por ejemplo, la longitud de un fruto en cm, o codoficado desde 1 (=muy corto) hasta 9 (=muy largo). Cuando la característica falta, como la ausencia de resistencia a una enfermedad, se usa "0" cuando el valor de un descriptor es descontinuo, en el caso de características cualitativas, se puede asignar un valor codificado arbitrariamente a cada estado, como en el caso de la expresión de matices de un color*. Por medio de codificación de nombres (por ejemplo género, país de origen) estas informaciones también pueden ser almacenadas en un sistema manual de tarjetas.

Aplicación de la descripción en la colección de chayote (Sechium edule (Jacq.) Swartz)

Desde el principio del proyecto (julio 1976) se registraron 198 entradas de chayote o guisquil, con los siguientes países de origen:

Costa Rica	137	entradas
Guatemala	37	"
México	16	"
Honduras	6	"
Panamá	2	"
TOTAL	198	entradas

Aunque el chayote es una planta que se tiene que conservar como planta viva - la semilla no es almacenable - y es alógama, la mayoría de entradas poseen todavía el genotipo del material recolectado. Métodos de propagación vegetativa, así como ciertos métodos de cultivo, posibilitan la preservación de genotipo.

Para facilitar una descripción sistemática de estas entradas, se elaboró una lista de descriptores del fruto, parcialmente basada en una revisión de la literatura y en observaciones de la colección. Esta lista consiste en características cualitativas del fruto (color, forma) y cuantitativas (longitud, peso, etc.) Para la lista de los descriptores y sus estados véase tabla 1.

De cada entrada se midió, durante la cosecha de 1977, 10 frutos comparables en edad - el momento de germinación de la semilla - y se omitió los frutos anormales. Cada entrada tenía una o dos plantas.

---

* En el caso de la descripción de colores sería aconsejable usar una de las tablas o libros de colores internacionales. Así se puede contribuir a la estandarización de cocumentación internacional, que facilita el intercambio de datos.

El número de 10 frutos por entrada fue seleccionado después de calcular el número mínimo (N) de frutos que se necesita para obtener una seguridad del 95% para que sus promedios ($\bar{x}$) estuvieran dentro de los intervalos de confianza del promedio de la población (M). Se usó la fórmula:

$$N \qquad 0.16 \left(\frac{100\sigma}{M}\right)^2 \qquad \text{(Pound, 1931)}$$

σ es la desviación estandar de la población medida. Aunque N para algunas características (peso y longitud del fruto) debe ser más alto, se midieron solamente 10 frutos por razones prácticas. En la tabla 3 se presenta las cantidades mínimas, usando las 10 observaciones de las 80 entradas. En tablas 2 y 3 se presentan las características usadas en la descripción usadas en la discripción del fruto de chayote con sus promedios, desviaciones estandar, ambos extremos y la frecuencia para cada estado. Como se puede notar en estas cifras, la variabilidad dentro de estas 80 entradas es considerable para casi todas las características. Aunque talvez no se encuentre en este grupo de 80 entradas una entrada con todos los estados de las características deseables, la colección de chayote ofrece una buena base para el fitomejorador.

Referencias citadas

CASEY, R. S. et al, (eds.), 1958 Punched cards. Their applications to science and industry. Reinhold publishing Corporation, New York.

FRANKEL, O. H. y HAWKES, J. G. (eds.), 1975. Crop genetic resources for today and tomorrow. international Biological Programme 2. Cambridge University press. 492 pp.

POUND, F. J., The genetic constitution of the cacao crop. First Annual Report on Cacao Research. Imperial College of Tropical Agriculture: 9 - 25. 19[illegible].

TABLA 1. Descriptores o características usadas en la descripción del fruto de chayote (Sechium edule).

1. Forma fruto (observación a simple vista)	1 = piriforme 2 = Subpiriforme 3 = ovoide 4 = redonda 5 = aplanada
2. Longitud fruto en mm (se usa un calibrador)	
3. Anchura fruto en mm (se usa un calibrador)	
4. Grosor fruto en mm (se usa un calibrador)	
5. Relación distancia del ápice hasta la parte más amplia y longitud.	
6. Relación anchura y longitud fruto	
7. Color fruto (se determina el color con el libro de colores de Munsell)	1 = blanco 2 = verde claro 3 = verde 4 = verde oscuro
8. peso fruto en gramos	
9. Cantidad espinas en fruto (observación a simple vista)	0 = ausente 1 = muy poca 3 = poca 5 = intermedia 7 = densa 9 = muy densa
10. Expresión surcos en fruto (obser aciones a simple vista)	0 = ausente 1 = muy superficial 5 = intermedio 7 = profundo 9 = muy profundo
11. Reticulación fruto (obsevación a simple vista; refiere a cantidad de rayas duras que se forman en la Cáscara del fruto)	0 = ausente 1 = muy poca 3 = poca 5 = intermedio 7 = reticulado 9 = muy reticulado
12. Superficie fruto	1 = lisa 2 = rugosa

TABLA 2. Las frecuencias (%) de los diferentes estados de las características del chayote, basados en promedios de 10 observaciones por entrada.

Descriptores	Frecuencia (%)
Forma fruto:	
1.= piriforme	17.50
2 = subpiriforme	38.75
3 = Ovoide	30.00
4 = redonda	6.25
5 = aplanada	7.50
Color fruto:	
1 = blanco	16.50
2 = verde claro	51.25
3 = verde	25.00
4 = verde oscuro	7.50
Cantidad espinas en fruto:	
0 = ausente	15.00
1 = muy pocas	36.25
3.= pocas	18.75
5 = intermedia	16.25
7 = densa	5.00
9 = muy densa	8.75
Expresión surcos en fruto:	
0 = ausente	26.25
1 = muy superficial	42.50
3 = superficial	25.00
Reticulación fruto:	
0 = ausente	2.50
1 = muy poca	21.25
3 = poca	55.00
5 = intermedia	18.75
7.= reticulado	2.50
Superficie fruto:	
1 = liso	52.50
2 = rugoso	47.50

Cuadro 3. Promedios, desviaciones estandar y los extremos de las caracte rísticas cuantitativas del chayote, como los números mínimos de las pruebas al azar.

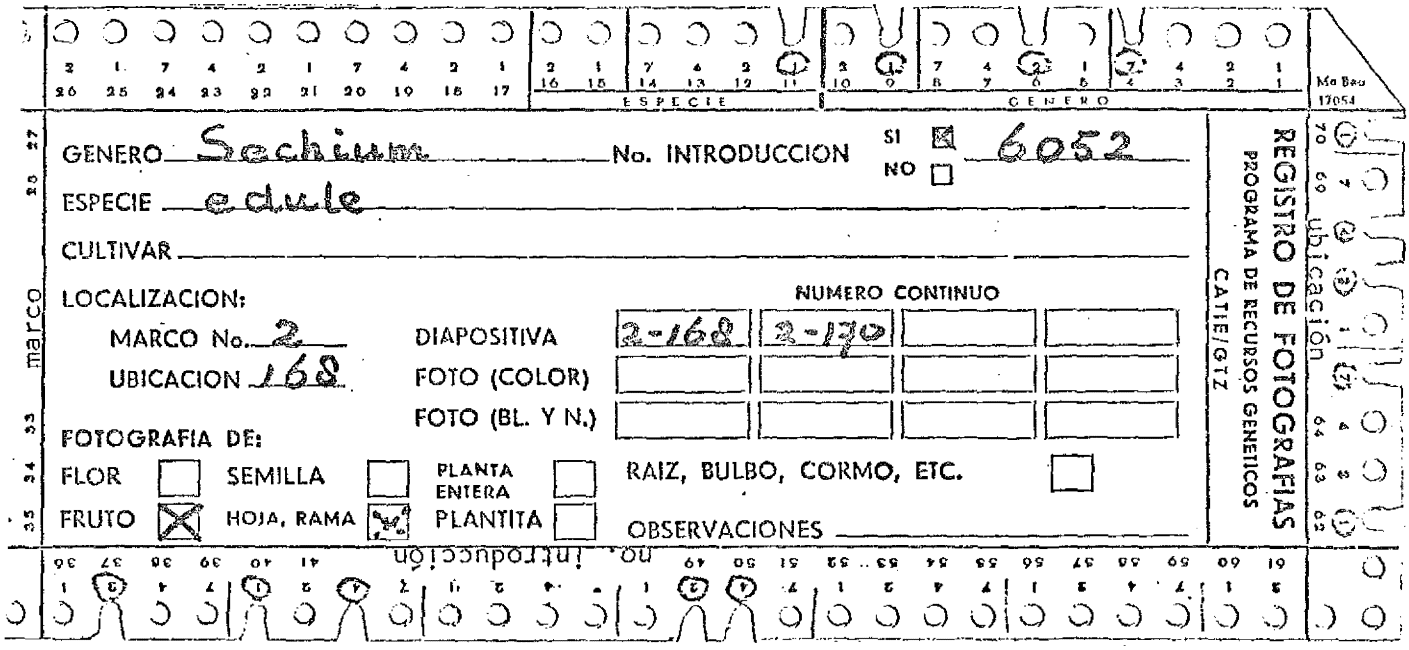
Descriptores	Promedio	Desviación estandar*	Extremo		Número mínimo**
			Mínimo	Máximo	
Longitud fruto en mm.	96.8	8.1	48.2	182.6	12
Anchura fruto en mm	78.1	5.7	46.2	98.8	9
Grosor fruto en mm	71.7	5.2	43.3	87.6	8
Relación anchura/longitud	0.83	0.05	0.45	1.09	6
Relación Lpma***/longitud	0.63	0.05	0.50	0.77	10
Peso fruto en gramos	286.1	60.5	48.4	545.2	75

* Esta desviación estandar es el promedio de todas las desviaciones estandar calculadas para cada entra da.

** Para este cálculo se usaron las desviaciones estandar presentadas en esta tabla.

*** Relación distancia del ápice hasta la parte más amplia y longitud.

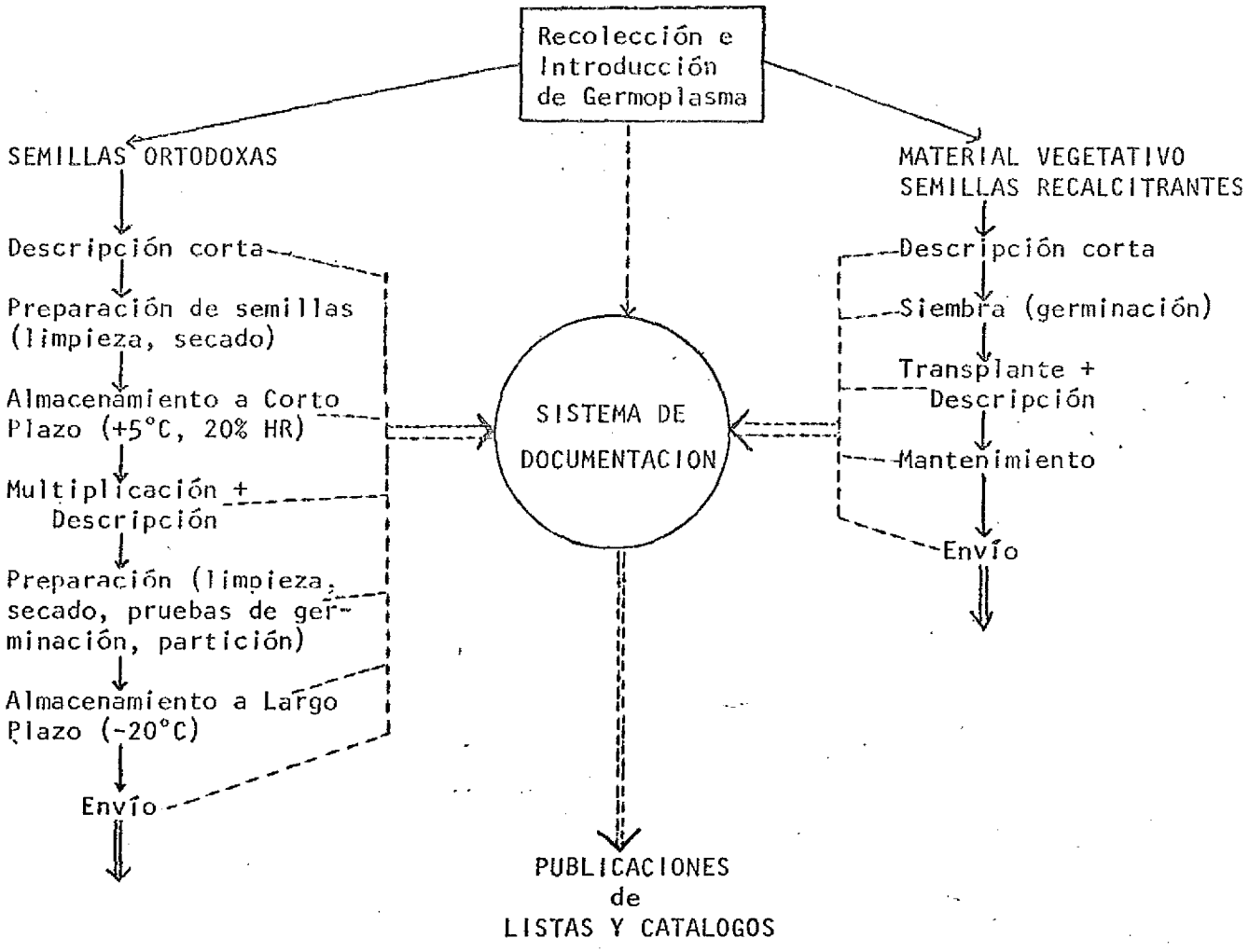
Figura 1. Un ejemplo de una tarjeta perforada; el registro de fotografías con perforaciones para género, especie, número de introducción y ubicación en diateca.



Explicación de los cortes :

descriptor	estado del descriptor	código
Género	Sechium	127
Especie	edule	1
Número de introducción	6052	6052
Localización : marco no.	2	2
Ubicación en marco	168	168

Esquema 1. La relación entre la documentación y otras actividades en el banco de germoplasma CATIE/GTZ.



——→ = flujo de material

- - - - - - - - → = flujo de informaciones

6214

ESTRATEGIAS Y ALTERNATIVAS PARA LA PRODUCCION Y DISTRIBUCION DE SEMILLAS EN CENTRO AMERICA *

Alexander Grobman **

INTRODUCCION

Durante los más de 20 años que he tenido el privilegio de asistir a muchas de las reuniones del PCCMCA por gentil invitación de mis colegas centroamericanos, y a través de mis actividades internacionales después, he podido ser testigo del crecimiento de la investigación en mejoramiento de la producción de cultivos alimenticios básicos en el área y la notable expansión en la producción de semillas que se ha alcanzado.

La persistencia, ingeniosidad y capacidad de los técnicos centroamericanos, laborando muchas veces ante la presencia de limitaciones presupuestales y otras dificultades han permitido la obtención de un número grande de cultivares, sea por introducción, adaptación, selección o introducción. Estos cultivares son el cimiento o fundamento de una creciente industria semillerista en los países de la región.

Sin embargo, a pesar de los logros parciales alcanzados, es innegable que existe una seria deficiencia de abastecimiento de semilla de alta calidad de variedades e híbridos genéticamente mejorados en la región. No solamente eso. El número de variedades mejoradas, que deben producirse cada cierto tiempo para reemplazar a las anteriormente logrados ha ido disminuyendo en los últimos 5 años comparados con los 5 anteriores.

El abastecimiento de semilla de alta calidad en el año agrícola 1975-1976 de acuerdo a Echandi y Gonzáles, representó solo el 27% de la demanda (19.500 TM vs. 72.700 TM requeridas).

---

* Presentado en la XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, 19-23 Marzo, 1979

** Director General para Cooperación Internacional. CIAT, Colombia

El problema de abastecimiento de semillas en Centroamérica ha sido objeto de varios estudios, accesibles al público 1/ y de algunos privados.

En base a ellos pretendemos en esta presentación delinear el problema y sus componentes, referidos a la producción y abastecimiento de semillas en Centroamérica, estructuralizar el problema y proponer soluciones y estrategias que permitan alcanzar objetivos nacionales y regionales de abastecimiento pleno.

DIAGNOSTICO DE LA SITUACION DE PRODUCCION Y ABASTECIMIENTO DE SEMILLAS

Se plantan 2.6 millones de hectáreas en cultivos alimenticios básicos en Centroamérica, de los que 64% están en maíz, 15% en frijol, 11% en sorgo, no uniformemente repartidos por países, ya que en Panamá el 40% es arroz y en Costa Rica el 30% es arroz, sumando el 70% del área regional de arroz.

En un estudio preparado por MSU en 1974, se dan las siguientes razones para el bajo uso de semilla mejorada en la región:

1. Faltan incentivos económicos para incrementar la producción (Ejemplo: el precio de la TM de maíz en Centroamérica es de $ 110 - 130; hoy en Perú y Colombia está en casi $ 200).

2. No se han demostrado efectivamente los beneficios del uso de semilla mejorada en el contexto de los sistemas de los pequeños agricultores

3. Las empresas privadas (y las del Estado también) enfocan su atención preferentemente en los agricultores de tipo empresarial.

4. Poca atención se ha dedicado a planear e implementar programas nacionales de abastecimiento de semillas

5. El abastecimiento de semillas de mala calidad, ha causado entre los agricultores desconfianza por semilla de origen gubernamental

6. Asistencia técnica y apoyo en el desarrollo de la industria de semillas y programas de semillas han sido escasas y sin continuidad

7. No se han eliminado factores de riesgo en la adquisición de insumos por pequeños agricultores

1/ Ronald Echandi y Hernán Gonzáles. Diagnóstico de Abastecimiento de Semillas en Centroamérica. IICA 1978. Seed Production and Supply in Central America An Overview. Mississippi State University. 1974.

La disponibilidad efectiva de semilla en los países centroamericanos se muestra en los Cuadros siguientes en que se incluyen también proyecciones de déficit actuales y futuros, de semillas y volúmenes de semillas comercializadas, así como la participación de la empresa privada y del Estado para el caso de El Salvador en abastecimiento de semillas (Cuadros 1 a 8).

El comercio intrazonal es aún incipiente, salvo para semilla de maíz exportada desde El Salvador y Nicaragua, que ha llegado a más de 70.000 quintales /año en el primer caso. Factores políticos y fitosanitarios han tendido a afectar la estabilidad de dicho comercio. La falta de coordinación e implementación de mecanismos intrarregionales adecuados a estimular el comercio internacional de semillas en los países de la región ha impedido un desarrollo estable del comercio de semillas.

La participación del sector privado en la producción y comercialización de semillas ha sido creciente. El sector público produce actualmente el 53% de toda la semilla mejorada de la región, variando el porcentaje de país en país, siendo bajo en Honduras, alto en El Salvador.

No hay definiciones claras legislativas o de política que delimiten y orienten la relación entre el sector privado y el Estatal en producción y comercio de semillas en ninguno de los países de la región. Esta seria limitación hace que se produzca un crecimiento desordenado y competitivo de ambos sectores, en algunos casos y su inhibición de crecer, en otros, para el sector privado, al no habérsele planteado clara y precisamente las reglas del juego. Aún así, Guatemala, Salvador y Nicaragua abastecen más del 80% de su semilla del sector privado.

La capacidad instalada de plantas de semillas es en la actualidad suficiente para cubrir la demanda esperada de semillas y no se espera que sea limitante en los próximos años. La capacidad de procesamiento de semilla del sector público en los 6 países es de 156.000 TM y la del sector privado de 226.000 TM, aunque no adecuadamente distribuidos por países o cultivos que se puedan procesar.

Existe legislación adecuada a las situaciones incipientes de formación de una industria de semillas, pero sin las clarificaciones e incentivos que describan, sea los alcances o las limitaciones, que pueda tener el sector privado. En tanto que se anote fundamentalmente esta situación que es crucial y que hasta el momento no se ha afrontado, la legislación debe aceptarse como incompleta o deficiente.

Existen reglamentos de certificación para maíz solamente, que es el cultivo que menos los ha de requerir en el futuro, y no los hay para los cultivos de autofecundación como sistema botánico de propagación.

El almacenaje adecuado para semillas en sectores rurales es deficiente y dificulta la distribución. La estructura de distribución de determinadas semillas como arroz, maíz y sorgos híbridos es adecuada para llegar al agricultor empresarial, pero no lo es ni para frijol ni para el pequeño agricultor alejados de los centros de distribución.

ESTRUCTURALIZACION DEL PROBLEMA DE PRODUCCION Y ABASTECIMIENTO DE SEMILLAS Y ESTRATEGIAS PARA SU SOLUCION

En el Cuadro siguiente pueden apreciarse los componentes estructurales que hemos podido discernir en la producción y abastecimiento de semillas en Centroamérica a saber:

1. Políticas de producción y distribución
2. Disponibilidad de variedades mejoradas
3. Sistemas de evaluación y registro varietal
4. Estructura de programa nacional de semillas
5. Legislación
6. Modalidades de producción y venta de semillas
7. Campañas nacionales de producción
8. Recursos humanos y de capital

Veremos cada uno de ellos en secuencia:

1. Políticas de producción y distribución

La definición de objetivos nacionales y de política de producción y abastecimiento de cultivos alimenticios es imprescindible. Debe tomar en cuenta aspectos sociales, económicos, estratégicos y su relación con el crecimiento armónico intersectorial de la economía de un país. Sin pretender analizar los problemas específicos de los países o de la región, en particular, podemos señalar que existe una aguda preocupación en niveles internacionales por este problema que es fundamental al desarrollo agropecuario en general. Asuntos tales como la precedencia del ingreso percapita del sector rural vs. sector urbano, precios de alimentos e insumos, subsidios, políticas de precios de refugio al productor, crédi-

to, importaciones vs. producción local en muchos países, o no se definen como políticas claras, o están inclinadas las políticas para desfavorecer la producción local en beneficio de las importaciones de alimentos que siempre serán más baratos desde fuera de la región.

Las políticas de producción de alimentos y distribución de ingresos tienen una clara interrelación con las políticas de producción y abastecimiento de semillas. No puede haber una política de semillas establecida en el vacío, sin una política previa de producción de alimentos y de ingresos. Un análisis serio de casos en Latinoamérica y otros países lleva inexorablemente a esa conclusión.

2. Disponibilidad de variedades mejoradas

Un vigoroso apoyo a la investigación, mediante capacitación de investigadores, apoyo presupuestal, coordinación intra-regional e internacional son requisitos indispensables para incrementar el ritmo de producción y sustitución de variedades mejoradas.

Aun cuando 65% de los experimentos en la subregión se conducen sobre mejoramiento de plantas, claramente el apoyo presupuestal es inadecuado y el número de personas bien entrenadas es reducido. Los fondos disponibles para operaciones y presupuesto de las instituciones nacionales de Centroamérica son 25% Guatemala, 20% El Salvador, 15% Honduras, 26% Nicaragua, 34% Nicaragua y 7% Panamá. Una regla de aproximación que aprendí como Administrador de Investigación Agrícola, de la experiencia en EE.UU. y a la que me ceñí en Perú, fue de un mínimo de 45% en operaciones.

El aprovechamiento de los programas de investigación internacionales de los Centros como CIMMYT, CIAT, IRRI y empresas privadas, puede complementar muy efectivamente a la investigación institucional propia si se toman las medidas adecuadas de complementación, ensayos de adaptación y continuidad de acción en producción y abastecimiento de semillas.

No puede haber éxito en un programa de semillas si no hay un buen producto, que dé beneficios al productor y sea aceptado por el consumidor. Entre ellos debe ir altamente priorizado el factor de estabilidad de rendimiento, que defienda al agricultor del riesgo de baja performance en producción en ambientes subnormales. Se obtiene estabilidad por selección de resistencia a enfermedades y de genotipos de producción establecidos en diversos ambientes.

3. Sistemas de evaluación y registro varietal

La evaluación de variedades, tal como se conduce en estaciones experimentales y se coordina regionalmente y con Centros Internacionales es un ejercicio cuya importancia y función son innegables. Sin embargo sus aspectos positivos conducidos al extremo de interpretación pueden conducir a dogmatismos y falacias de serias consecuencias.

En primer lugar la evaluación de variedades experimentales y de introducciones debiera ser conducida por una agencia imparcial, diferente a la que produce sus propias variedades, para evitar conflictos de intereses. En segundo lugar los ensayos de variedades deben hacerse en sets de igual tipo de precocidad, clasificados los sets por tal motivo. Las pruebas en parcelas experimentales deben ser indicativas y nunca restrictivas, a no ser que la variedad probada sea clara y obviamente deficiente. Las pruebas definitivas deben hacerse en parcelas de agricultores y en última instancia son ellos quienes deben decidir por que variedad optan, entre las que se ponen a su alcance.

Algunos casos de variedades recomendadas como de alto valor agronómico y no aceptadas por los agricultores son bien conocidos en algunos países. Los casos recíprocos también.

Ello lleva a la conclusión fundada en la experiencia que un cuidadoso manejo del sistema de ensayos varietales cuidando que prime el objetivo final de que sea el agricultor y no el técnico el que haga la escogencia final de la variedad que más se adapte a su sistema, siempre dentro de las normas de innovación y de niveles de tecnología que si son desarrollados e impuestos por la técnica, sean adoptados como criterios de evaluación.

Ello conlleva el registro no selectivo, no impositivo y no restrictivo de variedades, dentro de determinados límites. Ello conduce también a ensayos cuyos resultados son publicados con caracter indicativo de las "bondades aparentes" de un cultivar, pero no restrictivo de su uso, por quien desee usarlo.

La adopción de estas filosofías fundamentales puede hacer que se desarrolle en forma insospechada, hoy, la generación de nuevos cultivares y su multiplicación por medio de semillas. La eliminación de restricciones realmente artificiales y la acción realmente promocional del Estado se inician con un autoexamen de sus procedimientos de ensayos varietales, no siempre lógicos dentro del contexto de las realidades de naciones en franco proceso de desarrollo.

4. Estructura de un Programa Nacional de Semillas

El desarrollo de un plan nacional de semillas, debe hacerse sobre bases promocionales para alcanzar los tres objetivos básicos siguientes:

a. Abastecimiento de semilla de alta calidad

b. Abastecimiento suficiente a la demanda

c. Abastecimiento oportuno

Las estructuras que más se adapten a conseguir los objetivos enunciados, sean del sector público, del sector privado, complementarias o mixtas, deben idearse para que sean:

Estables
Eficientes
De bajo costo social
Económicas
Controlables

En el Gráfico 1 se presenta la estructura de un plan de producción nacional de semillas. En él, el sector estatal define su participación fundamental en la investigación, en la producción de semilla básica y en los controles, en tanto que el sector privado entra en la investigación parcialmente, en la producción de semilla comercial y en la distribución.

El rol del Estado en fases incipientes del desarrollo de planes de semillas es explorador, promotor y educativo. En formas de Gobierno de planificación central su actividad es permanente.

En sistemas de mercado su rol es evolutivo con el tiempo a formas de industria privada, como ha ocurrido en la mayor parte de los países de América Latina, Europa Occidental, Canadá, Estados Unidos, Australia, Nº 2, Israel y Africa Occidental (Kenya).

El abastecimiento de semilla mejorada de arroz en Colombia es un ejemplo excelente de transferencia de producción y distribución de semilla al sector privado. Casi 40 empresas producen semilla certificada de arroz de variedades resultantes de la investigación conjunta del ICA y del CIAT, con evidentes e impresionantes resultados en la economía del país.

5. Legislación

La legislación sobre semillas debe ser concreta y precisa en funciones de sus objetivos. Estos están explícitamente indicados en el Cuadro 9 y específicamente en el Cuadro 10.

La legislación es oportuna cuando su presencia definitivamente contribuya en el desarrollo de las instituciones nacionales y del momento de desarrollo que vive un país a promover y facilitar la producción y distribución de semillas mejoradas.

Una legislación ágil y promotora puede ser un instrumento eficaz del incremento de producción de semillas. Por otro lado, una legislación agobiante, meticulosa, castigadora y policíaca puede ser el obstáculo mayor que la mente humana, consciente o inconscientemente puede crearle a la producción de semillas.

La legislación debe ser suficiente para los objetivos que persigue y no pecar en excesividad. Debe dejar a los reglamentos la flexibilidad necesaria para irse adaptando a las cambiantes realidades de un país. Para legislar a 30 o menos productores de semillas no se requiere el mismo cuerpo de leyes que para regir a millones de habitantes.

Si se adopta el criterio de que el productor de semillas y el agricultor semillerista, que lo provee, son elementos útiles de la sociedad a quienes el Estado quiere promocionar, jugarles limpio, ayudarlo a hacer su labor bajo las mejores condiciones técnicas, el Estado debe decirlo claramente en la Ley.

Por otra parte, el Estado le debe al consumidor de semillas la máxima protección en el suministro de un producto, certificándole que cumple con determinadas normas mínimas. Esta garantía debe ser compatible con los que el Estado ofrece al consumidor de otros insumos agrícolas, con niveles de calidad y mecanismos de comprobación y control semejantes.

Debe evitarse en todo caso legislación que no cumplan con los requisitos de ser:

a. Adecuada en su avance

b. No demasiado restrictiva

c. No demasiado compleja

Cuadro 9. Legislación sobre semillas

1. Cuál es el objetivo de la legislación
2. Cuándo se debe legislar
3. Cuánta legislación se precisa

Cuadro 10. Objetivos de la Legislación

1. Promover la Investigación y evaluación creativa de nuevos cultivares.
2. Promover la producción de semilla básica y comercial de alta calidad
3. Normar la protección de variedades vegetales
4. Normar la certificación de semilla
5. Normar y controlar la calidad en el mercado de semillas
6. Normar aspectos de cuarentena vegetal

Los requerimientos de una legislación sobre mercadeo de semillas, se hacen para defensa del consumidor y se aplican al mantenimiento de normas técnicas señaladas en el reglamento de comercialización. El reglamento de mercadeo no entraña calificación alguna sobre la calidad o bondad genética de la variedad, sino que defiende al consumidor de eventuales alejamientos de lo indicado en la rotulación de las semillas .

Los elementos de que debe constar una Legislación de semillas moderna, en aspectos de mercadeo aparece en el Cuadro 11.

Las normas técnicas de certificación de semillas se elaboran en los Reglamentos de la Ley de semillas progresivamente a medida que más cultivos pueden usar semilla básica mejorada y las condiciones del mercado y el control Estatal lo justifiquen.

La certificación entraña no solamente una responsabilidad del productor, sino de la Agencia Estatal certificadora, que se hace coparticipe de la responsabilidad al emitir una certificación debe tener como base normas cumplibles, para determinados cultivos.

Como estímulo al desarrollo de la empresa privada en investigación y producción de semillas, la certificación debiera ser opcional y no compulsiva para los híbridos y creaciones fitogenéticos de origen privado y solo compulsiva para las semillas producidas por investigación pública, cuando se haya alcanzado la eficiencia necesaria para hacer las semillas certificables.

En todo caso, debe señalarse, que la semilla certificada solo indica que es semilla que ha pasado y aprobado las normas mínimas de identidad genética, germinación y pureza requerida en los reglamentos y que no implica garantía alguna de performance.

En resumen, legislación sobre certificación, producción y mercadeo, adecuada puede ser una palanca poderosa de fuerza para crear o impedir el desarrollo de una industria de semillas.

Cuadro 11. Elementos de una Legislación sobre Mercadeo de Semillas

- Definiciones
- Cultivos cubiertos
- Semillas de malezas nocivas
- Rotulación
- Toma de muestras
- Identificación de vendedores de semillas
- Variedades vendidas
- Importaciones
- Publicidad falsa
- Mantenimientos registros
- Exenciones
- Responsabilidad de los ensayos de semillas
- Tolerancia
- Parcelas de Control de variedades
- Exportaciones
- Disposiciones generales.

Muchas empresas privadas en América Latina han tomado liderazgo en no solo multiplicar semilla y venderla, sino que han incursionado también en el área de investigación.

7. Campañas nacionales de producción

La producción de semillas mejoradas en algunos casos se ha tomado como la estrategia de "palanca" para elevar la producción. Solo si la semilla produce cultivos con aumentos dramáticos de producción sin uso de insumos, esta estrategia tiene posibilidad de éxito. Ver Gráfico 3.

La más de las veces el desarrollo de campañas de estímulo a la producción crea una fuerza de arrastre que favorece el mayor consumo de semilla mejorada (Ver Gráfico 4). Existe una definida preferencia por semilla mejorada, capaz de aumentar los rendimientos de un cultivo independientemente del costo de producción cuando la utilidad neta del cultivo en referencia es incrementada y los riesgos disminuyen. Factores económicos, políticos y sociales diferentes a los tecnológicos, bien manipulados pueden sentar las bases del cambio tecnológico, haciendo más plausible la hipotesis B.

El caso del arroz en Latinoamérica, especialmente en Colombia y Perú es digno de analizarse, ya que en ambos casos se complementaron los factores políticos y tecnológicos. Casos semejantes son los de la soya en Brazil, el maíz en el Perú, el sorgo en México, Venezuela y Argentina, el maní en Venezuela. Políticas adecuadas serían de gran efecto en los países centroamericanos.

8. Recursos humanos y de capital

La capacitación de un plantel adecuado de técnicos en tecnología de semillas, para controlar, supervisar y ejecutar los programas nacionales de semillas, en sus sectores público y privado son muy requeridos. El informe de MSU (1974) indicaba que en esa época se habían entrenado más técnicos en semilla en MSU de Tanzania que de toda centroamérica junta.

Las cosas han cambiado. Los países centroamericanos tienen planes de semillas serios y bien estudiados, que poseen un saludable componente de capacitación.

Recursos internos pueden usarse en el área para capacitación, especialmente los de EAP en Zamorano, Universiad de Costa Rica, CENTA y externos como MSU y la Unidad de Semillas del CIAT

Esta última, junto con MSU está prestando asistencia técnica en capacitación en cursos en el área, que deben ser estimulado y promocionado en todos los países.

Los aspectos de formación de capital empresarial y apoyo en fondos y créditos de operaciones de producción y distribución de semilla, merecen la máxima atención del sector público en planificación sectorial agraria. Tasas de interés preferenciales y garantías de las semillas por su precio de venta como colateral en la consecución de créditos; encajes menores para los bancos que presten en líneas de crédito de semillas debieran procursionarse.

9. Aspectos intrarregionales del Comercio de Semillas

El estímulo al comercio intraregional que pudiera alentarse mediante un Comité ad-hoc de semillas en el SIECA, siguiendo lineamientos similares de acción en la JAC (Zona Andina).

Las estrategias adoptadas en el Pacto Andino son en parte aplicables a la región centroamericana y se pueden encontrar en documentos recién publicados por la Junta del Acuerdo de Cartagena.

10. Beneficiarios

Los posibles beneficiarios de las estrategias indicadas serían un fuerte aumento en la producción agrícola, una sólida industria semillera y un incremento de ingresos públicos y privados.

La calidad de la semilla mejorada sería garantía de niveles crecientes de producción, requeridos por los agricultores para mantener su estabilidad económica y por los consumidores rurales y urbanos.

No estará lejano el día en que monumentos a la semilla como el del museo de Arte Contemporáneo de México señalen como hitos históricos los logros que sepamos alcanzar en el incremento de la producción agrícola en Centroamérica mediante el esfuerzo humano, la aplicación de la ciencia y el uso razonado de estrategias adecuadas de producción.

Cuadro 1. Proyecciones del déficit de semilla mejorada de maíz, frijol, arroz y sorgo para los años 1977 - 1986, Panamá

(Volúmenes en quintales)

Cultivo	Año	Demanda Efectiva	Producción Plantas	Diferencias
Maíz	1977	15.375	12.014	(3.361)
	1978	16.700	13.295	(3.405)
	1979	18.150	14.577	(3.573)
	1980	19.700	15.859	(3.851)
	1981	21.400	17.141	(4.259)
Frijol	1977	8.400	2.330	(6.070)
	1978	9.420	2.405	(7.015)
	1979	10.560	2.481	(8.079)
	1980	11.820	2.556	(9.264)
	1981	13.260	2.631	(10.629)
Arroz	1977	8.000	7.079	(921)
	1978	8.600	7.277	(1.323)
	1979	9.300	7.475	(1.825)
	1980	10.000	7.613	(2.387)
	1981	10.800	7.821	(2.929)
Sorgo	1977	1.250	431	(819)
	1978	1.500	456	(1.044)
	1979	1.825	480	(1.345)
	1980	2.175	504	(1.671)
	1981	2.600	528	(2.072)

FUENTE: Proyecto para la Producción de Semilla Mejorada de Granos Básicos, Ciclo de Preparación y Evaluación de Proyectos de Desarrollo Agrícola (PEPA). 1976.

Cuadro 2. Necesidades y disponibilidad de semillas de granos básicos en relación al área sembrada durante el ciclo agrícola 1975-1976, Costa Rica

Cultivo	Area Sembrada (3)	Sembrada necesaria (1)	Disponibilidad de semilla (2)	Déficit	% Déficit
Maíz	64800	777.6	185.0	- 592.6	76
Frijol	35500	1597.5	155.0	-1442.5	90
Arroz	87100	6793.8	6295.0	- 498.0	7
Sorgo	10800	129.6	440.0	- 310.4	+ 42

1. Cálculo de necesidades basado en las densidades de siembra recomendadas por el MAG: 12 Kg/ha para maíz; 45 Kg/ha para frijol 78 Kg/ha para arroz y 12 Kg/ha para sorgo

2. Calculado según ventas y existencias del sector público y privado; además incluye semilla importada y de producción nacional

3. Fuente SIECA. Quinta reunión extraordinaria de la Comisión Coordinadora de Mercadeo y Estabilización de Precios de Centroamérica. Managua, Nicaragua, 17-19 de Noviembre, 1976.

Cuadro 3. Necesidades, disponibilidad y déficit de semilla certificada de granos básicos producida en el país por el sector público y privado durante 1975-1976, El Salvador

Cultivo	Area sembrada[3]	Semilla necesaria[1] (qq)	Disponibilidad de semilla[2]	Déficit (qq.)	% de Déficit
Maíz	245.900	96.639	71.034	25.605	26.5
Frijol	55.800	75.888	448	75.440	99.4
Arroz	16.900	43.534	1.960	41.574	95.5
Sorgo	132.000	38.544	734	37.810	98.1

[1] SIECA. Quinta Reunión Extraordinaria de la Comisión Coordinadora de Mercadeo y Estabilización de Precios de Centroamérica. Managua, Nicaragua. 17-19 de noviembre de 1976.

[2] Cálculo Efectuado en base a densidades de siembra promedio suministrados por la Dirección General de Economía Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador

Maíz 39.3 lbs/Ha de semilla.
Frijol 136.0 lbs/Ha de semilla
Arroz 257.6 lbs/Ha de semilla
Sorgo 29.2 lbs/Ha de semilla

[3] Datos de producción de semilla por el sector público y privado suministrados por la Dirección General de Economía Agropecuaria del MAG.

Cuadro 4. Proyecciones del déficit de semilla mejorada de maíz, frijol, arroz y sorgo para los años 1977-1986, Honduras

(Volúmenes en quintales)

Cultivo	Año	Demanda Efectiva	Producción Plantas	Diferencia
Maíz	1977	15.375	12.014	(3.361)
	1978	16.700	13.295	(3.405)
	1979	18.150	14.577	(3.573)
	1980	19.700	15.859	(3.841)
	1981	21.400	17.141	(4.259)
Frijol	1977	8.400	2.330	(6.070)
	1978	9.420	2.405	(7.015)
	1979	10.560	2.481	(8.079)
	1980	11.820	2.556	(9.264)
	1981	13.260	2.631	(10.629)
Arroz	1977	8.000	7.079	(921)
	1978	8.600	7.277	(1.323)
	1979	9.300	7.475	(1.825)
	1980	10.000	7.613	(2.387)
	1981	10.800	7.821	(2.929)
Sorgo	1977	1.250	431	(819)
	1978	1.500	456	(1.044)
	1979	1.825	480	(1.345)
	1980	2.175	504	(1.671)
	1981	2.600	528	(2.072)

FUENTE: Proyecto para la Producción de Semilla Mejorada de Granos Básicos, Ciclo de Preparación y Evaluación de Proyectos de Desarrollo Agrícola (PEPA). 1976.

Cuadro 5. Exportaciones de Semillas de Granos Básicos, Nicaragua 1973 - 1977 (T.M.)

Cultivo	1973	1974	1975	1976	1977
Maíz	85.46	389.18	500.41	639.82	294.14
Frijol	-	0.23	1.14	0.18	-
Sorgo	14.54	11.36	622.82	112.05	2.96
Arroz	-	-	-	-	-

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Sanidad Vegetal

Cuadro 6. Necesidades y disponibilidad de semillas de granos básicos (T.M.) en relación al área sembrada durante el ciclo agrícola 1976-1977, Nicaragua.

Cultivos	Area sembrada 1976-77 Has.	Semilla 1 necesaria T.M.	Disponibilidad 2 Semillas T.M.	Déficit %
Maíz	229.800	3.447	1.583.23	54.1
Frijol	65.000	2.600	47.14	98.2
Arroz	29.500	2.950	--	*
Sorgo	36.500	438	95.95	88.1

1. Cálculo de necesidades con base en las siguientes densidades de siembra: Maíz 15 Kg/Ha, Frijol 40 Kg/Ha, arroz 100 Kg/Ha y sorgo 12 Kg/Ha.

2. Calculados en base a las ventas y a las existencias del sector público y privado.

* Datos no disponibles

Cuadro 7. Volúmenes de semilla comercializados por el sector público y el privado durante el ciclo agrícola 1975-76, Guatemala

Cultivo	Sector privado (en qq)	Sector público (en qq)	total (qq)	participación sector privado (%)
Maíz	20.212	4.413	24.625	82.1
Frijol	361	2.145	2.506	14.4
Arroz	8.800	1.538	10.338	85.1
Sorgo	3.176	391	3.567	89.0
TOTAL	32.549	8.487	41.036	79.3

FUENTE: Elaborado a partir de los datos suministrados por IICA en el Informe Preliminar del Estudio Diagnóstico sobre abastecimiento de Semillas Mejoradas de Granos Básicos en Guatemala. Año Agrícola 1976/77.

Cuadro 8 Necesidades y disponibilidad de semilla de granos básicos en relación al área sembrada durante el ciclo agrícola 1975-1976, Guatemala.

Cultivo	Area sembrada[3] (Ha)	Semilla necesaria[1] (qq)	Disponibilidad de semillas[2] (qq)	Déficit (qq)	% de Déficit
Maíz	834.200	238.583	40.729	197.854	82.9
Frijol	158.100	181.014	4.980	176.034	97.2
Arroz	31.400	53.910	12.783	41.127	76.3
Sorgo	37.400	10.800	5.719	5.081	47.0

[1] Cálculo de necesidades en base a las densidades de siembra recomendadas por ICTA: Maíz 28.6 lbs/Ha de semilla, frijol 114.6 lbs/Ha de semilla, arroz 171.7 lbs/Ha de semilla, sorgo 28.6 lbs/Ha de semilla.

[2] Calculados en base a las ventas y las existencias del sector público y privado. Datos tomados de IICA. Informe preliminar del estudio diagnóstico sobre abastecimiento de semillas mejoradas de granos básicos en Guatemala. Año Agrícola 1976-1977. Las existencias del sector privado son a Feb./76 y las del público a Junio/76.

[3] Fuente SIECA. Quinta reunión extraordinaria de la Comisión Coordinadora de Mercadeo y Estabilización de Precios de Centroamérica. Managua, Nicaragua, 17-19 Noviembre de 1976.

6215

RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA MESA DE MAIZ

La mesa de Maíz inició sus actividades a las 8:00 A.M.del día miércoles 22 de marzo de 1979. Se procedió a la elección de la mesa directiva, en la cual participaron las siguientes personas: Presidente Ingeniero José Antonio Márquez, Secretario Ingeniero Roberto René Velásquez, Moderador Ingeniero Roberto Arias y el coordinador regional Doctor Willy - Villena.

La presentación de los trabajos se inició con una audiencia de 110 personas, que incluyeron un total 48 trabajos presentados en las disciplinas de mejoramiento, investigación y generación de tecnología en campo de agricultores, control de plagas y enfermedades y socio-economía.

La calidad de los trabajos de la mesa de Maíz se puede comparar favorablemente con respecto a los presentados en reuniones anteriores; lo que indica una clara motivación y superación técnica de los participantes,

La presentación de trabajos fué concluída de acuerdo al programa originalmente elaborado y se procedió a la reunión en pleno de la mesa de - Maíz para discutir los trabajos que se deberán desarrollar en 1979 y dar las siguientes recomendaciones y reconocimientos.

1.- El ensayo uniforme de maíz será integrado de 36 tratamientos que incluye variedades e híbridos producidos por los programas nacionales y compañías privadas. La cantidad mínima de semilla requerida es de 10 Kilogramos, la cual deberá ser recibida en CYMMYT, México a - más tardar el 15 de abril del presente año a la siguiente dirección:

Doctor: Wily Villena
CIMMYT, Londres 40
México 6, D.F.

2.- Se recomienda la siguiente estrategia de producción y comercialización de semilla.

Fortalecer e incentivar la producción de semilla en los países Centroamericanos encaminados al desarrollo de la industria privada semillera de cada país en base a:

a.- Colaboración y asesoramiento oficial a la industria semillera, asociando su promoción a la transferencia de otras tecnologías.

b.- Servicios de procesamiento, envase y almacenamiento.

c.- Escalas de precios a productores, distribuidores y público que incentiven la comercialización de la semilla, pero que no sean impositivos.

d.- Presencia oficial minoritaria en la participación del mercado.

e.- Disponibilidad de materiales básicos públicos incluyendo familias y líneas puras.

f.- Flexibilidad y facilidades en la legislación relacionada, para que favorezca el libre comercio nacional y regional.

3.- Se recomienda elaborar para las próximas reuniones un sistema de evaluación de la calidad de los trabajos con el objeto de conceder menciones honoríficas a dichos trabajos, los cuales serán registrados en las Actas de cada mesa.

4.- Se recomienda enviar una solicitud a CIMMYT por parte de la mesa directiva para colaborar en programas regionales de Centroamérica de resistencia a enfermedades y sequía.

RECONOCIMIENTOS

1.- La Mesa de Maíz hace llegar sus reconocimientos a la Secretaría de Recursos Naturales y al Gobierno de Honduras por su hospitalidad y decidido apoyo para el desarrollo de esta reunión.

2.- Se hace llegar un profundo reconocimiento al Comité Organizador de la XXV Reunión por la magnífica organización y colaboración al desarrollo del presente congreso.

RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA MESA DE TRABAJO EN SORGO

A las 8:30 horas del 21 de marzo de 1979, el Coordinador Nacional de Honduras a la Mesa de Trabajo en Sorgo, Ing. Agr. Juan José Osorto, M.C. y el representante del Coordinador Regional del Programa de Sorgo del PCCMCA, Ing. Agr. Carlos Walter Valdés, dieron la bienvenida a todos los Delegados participantes.

Se procedió a la elección del Presidente y Secretario, quedando integrada la Mesa Directiva de la siguiente manera:

Presidente: Ing.Agr. Ricoberto Nolazco Pereyra

Secretario: Agr. René Clará Valencia

Inmediatamente después, el Presidente de la Mesa de Trabajo, dió por iniciada las Exposiciones en base al siguiente esquema:

Informes Generales	2 Informes
Mejoramiento Vegetal	4 trabajos
Agronomía	4 trabajos
Protección Vegetal	4 trabajos
Economía Agrícola	1 trabajo
TOTAL	15 Trabajos

A las 17 horas del mismo día, finalizó la presentación de trabajos. Se inició lo correspondiente a Resoluciones y Recomendaciones de la Mesa de Trabajo; estableciéndose la siguiente agenda:

A. Aspectos sobresalientes dentro de la presentación de trabajos.

B. Reconocimientos

C. Programas Cooperativos

D. Presentación de trabajos en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA.

A. ASPECTOS SOBRESALIENTES DE LA PRESENTACION DE TRABAJOS.

I. Sistemas de Asociación Maíz- Sorgo
II. Mejoramiento Genético para sorgos de altura
III. Resistencia Genética al mildiú lanoso del sorgo Sclerosphora sorghi

IV. Adopción de variedades mejoradas de sorgo
V. Elaboración de alimentos a base de granos de sorgo.

B. RECONOCIMIENTOS

La mesa de trabajo de sorgo acordó:

I. Felicitar al Gobierno de la República de Honduras, a la Secretaría de Recursos Naturales y al Comité Organizador de la XXV Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios PCCMCA, por el éxito logrado en la organización y desarrollo del evento.

II. Reconocer la meritisíma labor científica; la dedicación y abnegación manifiesta en los Programas Nacionales y Empresa Privada; la participación decidida en las Mesas de Trabajo en Sorgo, a través de las Reuniones Anuales del PCCMCA, a las investigadores centroamericanos René Clará Valencia y Angel Salazar.

III. Reconocer la labor desarrollada por el Ing. Agr. Roberto Antonio Vega Lara, en la Coordinación Nacional de Tecnología Agropecuaria, por las facilidades dadas para tal fin.

C. PROGRAMAS COOPERATIVOS.

La mesa de trabajo de sorgo acuerda:

I. Establecer un Programa conjunto con el objetivo de prevenir y controlar el Mildiú lanoso del sorgo Sclerosphora sorghi.

II. Solictar al Presidente del Comité Ejecutivo de la XXV Reunión Anual del PCCMCA y al Coordinador Regional del Programa de Sorgo del PCCMCA, buscar fuentes de financiamiento a través de organismos internacionales, principalmente a ICRISAT, para cubrir en parte los gastos de la Coordinación Regional del Programa de Sorgo del PCCMCA.

Referente a la planificación de los ensayos de sorgo del PCCMCA correspondientes a 1979, se limita la fecha de envío de la semilla de las variedades participantes, a más tardar el 15 de abril; la cantidad de semilla por variedad será de dos kilogramos.

Se sugiere a los Programas Nacionales y Empresas Privadas, someter a prueba aquellas variedades comerciales identificadas como resistentes y/o tolerantes al mildiú lanoso del sorgo Scherospho-ra sorghi.

D.- PRESENTACION DE TRABAJOS EN LA XXV REUNION ANUAL DEL PCCMCA.
La mesa de trabajo recomienda que en la XXVI Reunión Anual del PCC-MCA, los Programas Nacionales presenten el mayor número de trabajos posibles. Con el objetivo de incrementar el acerbo científico tecnológico de la región tropical de América.

6217

RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA MESA DE LEGUMINOSA DE GRANO

1. Crear una mesa de sitemas de producción por las siguientes razones:

   a) El elevado volúmen de trabajo que en los últimos tres años se han presentado.

   b) La importancia que ha adquirido la investigación en los sistemas de producción en los países Centroamericanos.

   Se recomienda solicitar al CATIE, encargarse de coordinar esta mesa, ya que las investigaciones que lleva a cabo dicho Centro esten orientados a ese sentido.

2. En vista de la maduréz cientifica a que ha llegado el personal técnico y al volúmen de trabajo presentado, se sugiere presentar resúmenes de los trabajos en 1 a 3 páginas para evitar el volúmen gigantesco que están adquiriendo las memorias.

3. Se recomienda a las instituciones regionales o internacionales la acumulación de datos agroclimáticos de la región, con el fin de utilizarlo en la extrapolación de investigación agronómica de un país a otro.

4. Con el fin de facilitar al personal técnico la obtención de permiso de parte de las instituciones asi como financiamiento para asistir a las reuniones del PCCMCA, se sugiere que el anuncio de la reunión se efectúe con una anticipación de por lo menos cuatro meses.

5. Recomendar que los Coordinadores Nacionales de los programas de leguminosas de granos, presenten en próximas reuniones del PCCMCA un diagnóstico sobre la situación actual del cultivo.

6. El CIAT a través de la coordinación regional del Programa de Leguminosas de Granos, proveerá a los países miembros del PCCMCA de fuentes de germoplasma para fortalecer los programas nacionales, esta actividad será ejecutada por el Coordinador Regional.

7. Recomendar a los países miembros del área el establecimiento de políticas claras de promoción y producción de semilla a nivel estatal o de empresa privada. Asimismo promover la creación de programas agresivos en el fomento de la producción de las leguminosas de grano a fin de incrementar los niveles de producción y productividad.

,218

RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA MESA DE ARROZ

1. Haciendo un análisis de los cambios ocurridos durante los últimos 25 años a raíz de la presentación de las estadisticas de superficie sembrada, producción, rendimientos unitarios e importación de arroz, se deduce que la situación actual del cultivo presenta buenas perspectivas en la mayoría de los países del área, habiendo un balance favorable en cuanto a los volumenes de producción, importaciones y exportaciones. Esta situación favorable se atribuye a los incentivos económicos que se han brindado a los productores y a la utilización de una mejor tecnología (variedades mejoradas, prácticas de manejo del cultivo, uso de riego, etc.). Sin embargo se concluyó que es necesario continuar los trabajos encaminados a mejorar estos aspectos y buscar la forma de lograr la transferencia de tecnología a los usuarios con mayor efectividad.

2. En la mesa de arróz se conoció la metodología y los alcances que ofrecen los cursos de producción de arróz que han sido efectuados en algunos países a nivel nacional. Se reconoce que estos cursos son de gran utilidad como un medio de difundir tecnología; por lo tanto se recomienda a los programas nacionales organizar este tipo de adiestramiento que viene recibiendo apoyo técnico del CIAT. De la misma manera se hizo evidente la necesidad de continuar con el entrenamiento de personal técnico en el mejoramiento genético del cultivo y para lograr este objetivo, los países deben aprovechar los programas de adiestramiento que el CIAT y el IRRI mantienen a nivel Internacional.

3. Para el año Agrícola 1979, continuaremos participando en la "Red de Ensayos Internacionales de Arróz para América Latina" coordinados y distribuidos por el CIAT-IRRI. Además acordamos formar este año un "Vivero Centroamericano" constituido por líneas promisorias que están en generaciones avanzadas y que han sido seleccionadas por varios años bajo condiciones de secano en nuestros países.

4. En relación con la programación de reuniones futuras se acordó dividirla en dos aspectos: (a) Organización de una mesa redonda sobre un tema de interés común y (b) La presentación de trabajos técnicos.

   Para la próxima reunión se seleccionó el tema "Perspectivas del Uso de Riego en el Cultivo de Arróz en América Central" para ser discutido en la mesa redonda que debe incluir tantos aspectos tecnológicos como su repercución económica. Tocará al Coordinador Regional de Arróz organizar está importante actividad.

   En la presentación de los trabajos técnicos se dará especial cabida a los resultados y discusión de los ensayos internacionales. Se recomienda que los participantes seleccionen para su presentación los resultados de los Proyectos de investigación más sobresalientes que han rea-

lizado, con miras a mejorar la calidad de los trabajos que se presenten.

5. Los participantes de la mesa de arrŏz hacen un reconocimiento al Comité Organizador de la XXV Reunión Anual del PCCMCA por la eficiente labor desplegada durante la preparación y ejecución de este evento y se agradece las atenciones recibidas durante esta reunión.

6219

RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES DE LA MESA DE HORTICULTURA

La Mesa de Horticultura presenta las siguientes recomendaciones:

1. Definir el término HORTICULTURA en el sentido amplio que incluye frutales, raíces, tubérculos, y hortalizas.

2. Solicitar la continua colaboración de los coordinadores regionales de las otras mesas en la difusión de la existencia de esta mesa.

3. Sugerir la inclusión de temas relacionados con horticultura en las presentaciones generales. Por ejemplo, para la próxima reunión podría presentarse un tema como "El papel de los productos hortícolas en la nutrición").

4. Realizar una preselección de trabajos en las instituciones participantes.

5. Enfatizar la evaluación socioeconómica dentro del contexto para el cual se está haciendo la investigación.

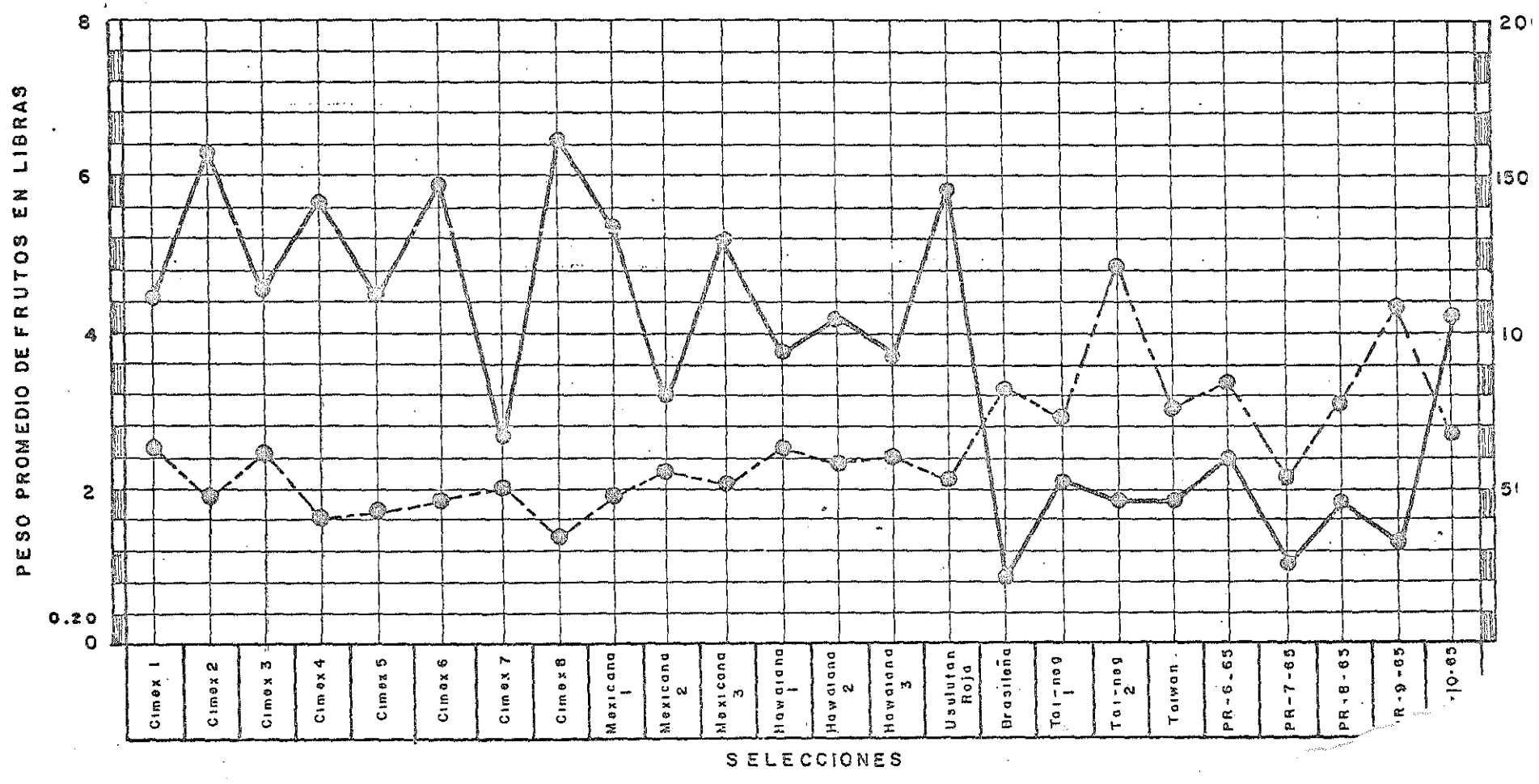
6. Agrupar las presentaciones bajo el criterio de especies botánicas similares.

7. Incluir presentaciones sobre los avances en tópicos de interés para la región Centroamericana.

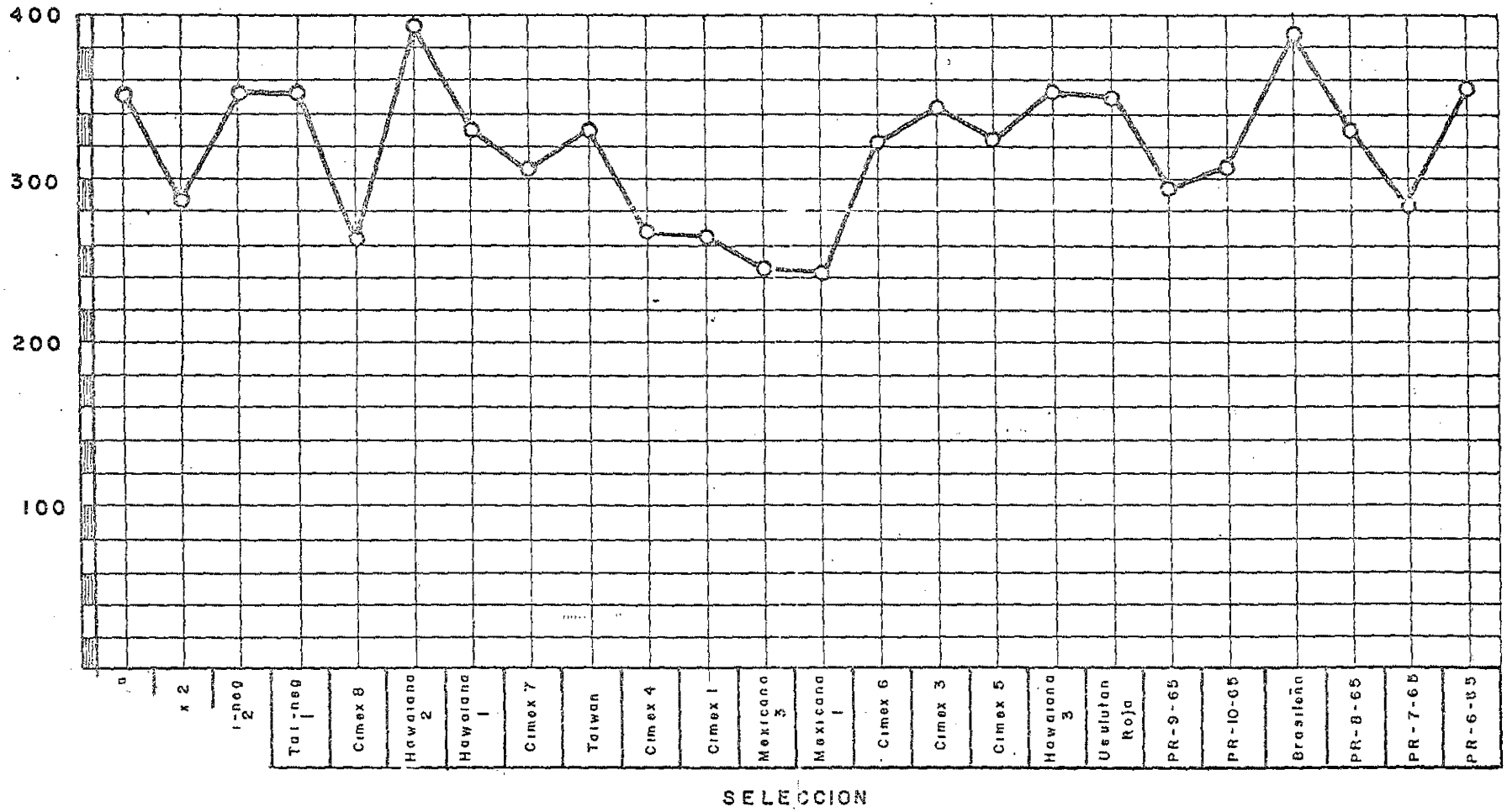
8. Sugerir esfuerzos conducentes al rescate de variedades criollas de la región.

9. Sugerir esfuerzos conducentes a la introducción de cultivares promisorios para la región.

10. Que la coordinación regional, promueva el intercambio de información sobre las actividades que se están realizando en el área de Horticultura.



PROMEDIO DE FRUTOS EN LIBRAS Y NUMERO DE FRUTOS POR PLAN


400
300
200
100
x 2
Tai-neg 1
Cimex 8
Hawaiana 2
Hawaiana 1
Cimex 7
Taiwan
Cimex 4
Cimex 1
Mexicana 3
Mexicana 1
Cimex 6
Cimex 3
Cimex 5
Hawaiana 3
Usulutan Roja
PR-9-65
PR-10-65
Brasileña
PR-8-65
PR-7-65
PR-6-65
SELECCION