

REUNION

ANUAL

PCCMCA

SAN PEDRO SULA

HONDURAS

11-15 Febrero - 1974

Maíz - Sorgo

**DOCUMENTO
DE
TRABAJO**

XX REUNION ANUAL DEL PCCMCA

MESA DE MAIZ Y SORGO

DISCURSO INAUGURAL

Rafael Leonardo Callejas
Ministro por Ley de Recursos Naturales

En nombre del Gobierno de la República, me complace dar a ustedes la más cordial bienvenida y expresarles la satisfacción de que nuestro país sea la sede de la XX Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, en donde se discutirán los resultados científicos que se han obtenido en materia de granos básicos y la aplicación práctica que se dará a los mismos, para mejorar la producción agrícola.

El problema que afrontan nuestros países con el aumento de la población y la necesidad de aumentar la producción, indica que debemos de encontrar la forma de producir más alimentos eficientemente. Estos aspectos constituyen un reto tanto para los gobiernos como para las entidades dedicadas a solucionar los problemas agrícolas y esa tarea es dada a los Técnicos que conducen programas como los que se discutirán en esta importante reunión.

No hay duda que la labor y el espíritu cooperativista que sustenta el PCCMCA, se ha proyectado en beneficio de la agricultura de nuestros países. Estos logros han proporcionado mejores técnicas de producción que conllevan un sustancial aumento en los rendimientos y por ende al mejoramiento de la vida rural.

El Gobierno de la República consciente de la necesidad de acelerar la producción y de incorporar al campesino como un elemento eficiente en este proceso, ha puesto en marcha un Plan Nacional de Desarrollo, en el cual se da prioridad al sector agrícola y se pretende dotar de tierra al campesinado, brindando la asistencia técnica y crediticia necesaria para mejorar la producción. En esta labor participa en forma activa la Secretaría de Recursos Naturales, a través de sus servicios de investigación y extensión agropecuaria, como unidades básicas para desarrollar y mejorar tecnología.

En igual forma se han planificado cambios fundamentales para hacer una mejor distribución del ingreso y utilizar en forma más eficiente los factores de la producción.

Con estos objetivos el país necesita generar tecnología aplicada que pueda ser transmitida en forma inmediata al agricultor; pero creemos que sólo mejorando nuestros programas de investigación y coordinando esfuerzos, podemos salir adelante en esta gran empresa que se nos ha encomendado.

El Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, ha llegado a sus veinte años de labor ininterrumpidamente y es evidente que su concepción y los logros obtenidos han contribuido al mejoramiento de la agricultura regional.

En esta ocasión deseo expresar a ustedes mis votos sinceros porque la jornada que hoy se inicia redunde en el mejoramiento y bienestar de nuestros países, pues confiamos en que la ciencia y la tecnología puestas al servicio del hombre habrán de propiciar mejores condiciones de vida.

Al declarar formalmente inaugurada la XX Reunión Anual del PCCMCA, quiero dejar testimonio de reconocimiento público a la extraordinaria labor desarrollada por el selecto grupo de investigadores, que han contribuido al éxito de este Programa y en igual forma a todas aquellas Instituciones Internacionales que han apoyado técnica y económicamente el desarrollo del mismo.

XX REUNION ANUAL
PCCMCA

LISTA DE PARTICIPANTES

Nombre	País	Institución
Federico Poey	México	Semillas Poey, S.A.
S.K. Vasal	México	CIMMYT
Alejandro Ortega	México	CIMMYT
• Rogelio Lepiz I.	México	CIAMEC, INIA, SAG.
Willy Villena D.	México	CIMMYT
Adolfo Fuentes C.	Guatemala	I.C.T.A.
César A. Catalán Cordova	Guatemala	I.C.T.A.
• Roberto Gómez Brenes	Guatemala	INCAP
• Gabriel de la Fuente E.	Guatemala	INCAP
Walter R. Pazos M.	Guatemala	I.C.T.A.
• Ricardo Bressani	Guatemala	INCAP
• Mario Roberto Molina	Guatemala	INCAP
• José Manuel Tarano T.	Guatemala	SIECA
Eugenio Martínez Salazar	Guatemala	I.C.T.A.
• Oscar Nery Sosa S.	Guatemala	I.C.T.A.
• Porfirio Nicolás Masaya S.	Guatemala	I.C.T.A.
Victor Manuel Urrutia	Guatemala	I.C.T.A.
• R. Rolando Cojulun Hernández	Guatemala	I.C.T.A.
• Oscar Augusto Martínez	Guatemala	I.C.T.A.
• Alfredo Reyes Bin	Guatemala	I.C.T.A.
Mario Juventino Rojas	Guatemala	I.C.T.A.
Ricardo del Valle Barrera	Guatemala	I.C.T.A.
Ramiro Ortiz	Guatemala	I.C.T.A.
Oscar René Leiva Ruano	Guatemala	I.C.T.A.
F. Roberto Rodríguez de León	Guatemala	I.C.T.A.
• Luis G. Elias	Guatemala	INCAP
• Alfredo Conde	Guatemala	ICTA
Vernon W. Bent	Guatemala	INCAP
• Fernando Rulfo	Guatemala	IICA

Nombre	País	Institución
Hugo Salvador Cordova	El Salvador	Centro Nacional de Tecnología Agropecuario
Heleodoro Miranda M.	El Salvador	IICA
Luis Alberto Guerrero R.	El Salvador	Centro Nacional de Tecnología Agropecuario
Mario Membreño Reyes	Honduras	CONSUPLAN
Luis Alberto Tenorio M.	Honduras	CONSUPLAN
Rafael Leonardo Callejas	Honduras	Ministerio de Recursos Naturales
Napoleón Reyes Discua	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Francisco Céleo Murillo P.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Norberto E. Urbina	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Manuel Wills	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Denis R. Ramirez	Honduras	Escuela Agrícola Panamericana
Dorothy de Ramirez	Honduras	Escuela Agrícola Panamericana
Baudilio Barahona	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Marco T. Castro	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
José Armando Badía M.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
José Federico Benitez A.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario

Nombre	País	Institución
José Walterio Cáceres C.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Jaime Behm	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Gilberto Castro Sagastume	Honduras	Departamento de Investigaciones Agrícolas
Sergio Pascua B.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Medardo Cooper	Honduras	Instituto Hondureño de Turismo
Ramón Salinas	Honduras	Banco Nacional de Fomento
Julián de Dios Reyes C.	Honduras	Instituto Nacional Agrario
I. Victor Daccarett	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Joaquín Fernández	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Flabio Tinoco Díaz	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
F.A. Sierra	Honduras	Tela Railroad Co.
José Montenegro B.	Honduras	Secretaría de Recursos Naturales, Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Leopoldo Reynerio Alvarado	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Juan José Osorto	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Miguel Angel Bonilla R.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario

Nombre	País	Institución
Marco Antonio Núñez Montes	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
José Antonio Marquez	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Otoniel Ordóñez	Honduras	FERTICA
José Facussé	Honduras	Astro Agrícola
Mario Morán	Honduras	Astro Agrícola
Héctor Enrique Sabillón	Honduras	Proyectos Agropecuarios
Emilio Antonio Coto	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Arnaldo Urbina F.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Otoniel E. Viera	Honduras	Banco Nacional de Fomento
Mario R. Bustamante P.	Honduras	Tela Railroad Co.
Marco Tulio Larios P.	Honduras	Dirección General de Desarrollo Agropecuario
R.H. Stover	Honduras	Tela Railroad Co.
Rivaldo D. Oyuela	Honduras	Depto. Investigaciones Tropicales, Tela Railroad Co.
Ricardo Radillo	Honduras	Agencia Hammer
José Demetrio Peña R.	Nicaragua	Arrocera Venllano, S.A.
Denis Cruz Maltez	Nicaragua	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Laureano Pineda Lacayo	Nicaragua	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Raymond Gross	Nicaragua	Pioneer, C.A.
José Angel Ponce B.	Nicaragua	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Angel Salazar B.	Nicaragua	DEKSLB AG. Research, Inc.

Nombre	País	Institución
Luis Baltodano	Nicaragua	Pioneer de C.A.
José Fabio Rojas Solano	Costa Rica	Banco Anglo Costarricense
Guillermo Muñoz Sandoval	Costa Rica	Consejo Nacional Producción
C. Herrmann C.	Costa Rica	Consejo Nacional Producción
Teodoro Cordero Gutierrez	Costa Rica	Consejo Nacional Producción
Rafael Meza Castro	Costa Rica	Banco Anglo Costarricense
Harry Siegele	Costa Rica	ASGROW
A. M. Pinchinat	Costa Rica	CATIE
Hermann Fabrega Presett	Costa Rica	CIA - Boca Terraba Ltda.
Nevio Bonilla Leiva	Costa Rica	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Arnoldo Romero Coto	Costa Rica	Ministerio de Agricultura
José I. Murillo V.	Costa Rica	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Alfonso Alvarado	Panamá	Facultad de Agronomía, Universidad de Panamá
Ezequiel Espinosa	Panamá	Universidad de Panamá
Gonzalo González Jaen	Panamá	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
Carlos Eduardo Cabrera	Panamá	Melo y Cía.
Manuel J. Rosero	Colombia	ICA
Nivardo Cruz	Colombia	Semillas La Esperanza
Alberto Robledo Mora	Colombia	C.I.A.T.
Mario A. Infante Olano	Colombia	C.I.A.T.
Rafael E. Pérez Duverge	República Dominicana	Secretaría de Agricultura, Depto. de Investigación

Nombre	País	Institución
Juan Díaz Gómez	República Dominicana	Secretaría de Agricultura
Julio H. López Rosa	Puerto Rico	Universidad de Puerto Rico
Jerónimo P. Cal	Belice	Ministerio de Agricultura
Donald Wood	U.S.A.	Colorado State University
Phillip Church	U.S.A.	AID/ROCAP
Donal Wood	U.S.A.	Colorado State University
Lewis M. Roberts	U.S.A.	The Rockefeller Foundation

XX REUNION ANUAL DEL PCCMCA

Mesa Directiva

Presidente: Ing. José Montenegro B.
Dirección General de Desarrollo
Agropecuario. Honduras

Secretario: Ing. Fernando Rulfo V.
IICA, Zona Norte

Coordinador General: Ing. Flabio Tinoco D.
Dirección General de Desarrollo
Agropecuario. Honduras

Mesa de Arroz

Presidente: Ing. Napoleón Reyes Discua
Dirección General de Desarrollo
Agropecuario

Secretario: Ing. José I. Murillo
MAG, Costa Rica

Coordinador: Ing. Ezequiel Espinoza
Universidad de Panamá

Mesa de Leguminosa de Grano

Presidente: Ing. Issa Víctor Dacarett
Dirección General de Desarrollo
Agropecuario

Secretario: Ing. Porfirio Masaya
ICTA, Guatemala

Coordinador: Ing. Heliodoro Miranda
IICA, Zona Norte

Mesa de Maíz y Sorgo

Presidente: Ing. Juan José Osorto
Dirección General de Desarrollo
Agropecuario. Honduras

Secretario: Ing. Hugo Córdova
CENTA, El Salvador

Coordinador: Dr. Willy Villena
CIMMYT. México

I N D I C E

	Nombre	No. Pag.
PROGRAMA DE PRODUCCION DE SEMILLA DE MAIZ EN HONDURAS	Sergio Pascua B.	1
RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE MAIZ EN NICARAGUA, DURANTE EL AÑO 1973	Laureano Pineda L. Edgard Miranda	6
RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN 1973 DENTRO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE MAIZ DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD DE PANAMA	Alfonso Alvarado	9
MEJORAMIENTO DE MAIZ EN GUATEMALA	Alejandro Fuentes	11 0.
PROYECTO PILOTO DE DISTRIBUCION DE PAQUETES TECNOLOGICOS DE MAIZ COMO UN MEDIO PARA DIVULGAR MEJORES METODOS DE CULTIVO A PEQUEÑOS PRODUCTORES	Ezequiel Espinoza Alfonso Alvarado	16
EVALUACION DE 30 VARIEDADES DE MAIZ EN LA ZONA FRIA DE HONDURAS	Juan José Osorto	21
RESULTADOS PRELIMINARES DE RESPUESTA A DOS CICLOS DE SELECCION EN TRES POBLACIONES TROPICALES DE MAIZ	Willy Willena	25
COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES COMERCIALES DE MAIZ DE LA SERIE B.A. DEL PCCMCA EN OMONITA, HONDURAS,	Miguel Angel Bonilla	33
EVALUACION DE INTRODUCCIONES BLANCAS Y AMARILLAS DE MAIZ EN CATACAMAS, OLANCHO, HONDURAS	José W. Cáceres	C.44
RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS DENTRO DEL PROGRAMA NACIONAL DE MAIZ DE EL SALVADOR EN 1973	Hugo S. Córdova V. Roberto A. Vega	L.50

AVANCES DEL PROGRAMA DE MAIZ EN HONDURAS	Leopoldo R. Alvarado	59
SISTEMA DINAMICO DE MEJORAMIENTO DE POBLACIONES DE MAIZ EN HONDURAS	Juan J. Osorto	67
RENDIMIENTOS DE SORGO Y MAIZ ASOCIADOS EN GUATEMALA	Victor M. Urrutia Albert Plant César Catalan Manuel Alonzo	72
COMO DESARROLLAR LAS PLANTAS DE SORGO Y MAIZ	Angel Salazar B.	78
COMPORTAMIENTO DEL SORGO EN EL PACIFICO SUR Y NORTE DE COSTA RICA, 1973.	Nevio Bonilla L.	85
ENSAYOS DE RENDIMIENTO DE TRES NUEVAS VARIETADES Y UNA LINEA AVANZADA DE SORGO EN GUATEMALA	A. Cesar Catalán C. Albert N. Plant Victor Urrutia Manuel Alonzo	92
RESULTADO DE LOS ENSAYOS UNI- FORMES DE RENDIMIENTO DE SORGOS GRANIFEROS EXPERIMENTALES Y CO- MERCIALES SEMBRADOS EN TOCUMEN, PANAMA, 1973	Alfonso Alvarado	102
EL USO DEL GENE BRAQUITICO-2 EN MAICES TROPICALES	Federico R. Poey D.	110
METODO DE PARCELAS CIRCULARES PARA LA EVALUACION DE DENSIDADES DE POBLACION EN MAIZ	Federico R. Poey D.	122
USO DEL GENE BRAQUITICOS EN PAT- SES TROPICALES	Federico R. Poey D.	133
<i>Resultados de sorgo en Guatemala</i> SITUACION ENTOMOLOGICA EN EL CULTIVO DE MAIZ, EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA	LAURENO PINEDA Roberto Rodriguez de Leon	135 137
PREVENCION DE DAÑOS EN PRODUCTOS AGRICOLAS DESPUES DE LA COSECHA EN NICARAGUA	Peter H. Giles Alvaro Sequeira Oscar Leon	141
RESULTADOS PRELIMINARES DEL CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN MAIZ	Norberto E. Urbina José Oset Rodriguez	160
MEJORAMIENTO DEL TICON-1	NEVIO BONILLA	131

PROGRAMA DE PRODUCCION DE SEMILLA DE MAIZ EN HONDURAS

Sergio Pascua B.†

INTRODUCCION.

La producción de semilla mejorada de Maíz en Honduras se originó en el año de 1962, con un programa de pequeña escala que incluía otros granos básicos.

No obstante las vicisitudes encontradas en las producciones de semillas de frijol, arroz y sorgo; la producción de semilla de maíz se ha efectuado año con año y desde el inicio, su ascendencia ha sido constante hasta el período de 1970 a 1973 en que la precipitación pluvial se ha mantenido como un factor limitante.

En el año de 1967 se instalaron en Tegucigalpa y San Pedro Sula, dos modernas plantas procesadoras y bodegas de almacenamiento destinadas, la primera, al beneficiado de frijol y sorgo producidos en la Zona Central, y, la segunda para el procesamiento de las producciones de maíz y sorgo de la Zona Norte.

Las variedades con que contó el programa de Producción de Semilla de Maíz en sus inicios fueron: Eto Blanco, Sintético Tuxpeño y Amarillo Salvadoreño; posteriormente se introdujo Honduras Compuesto Precóz, Nicarillo y DESARRURAL HB-105. En la actualidad se producen y distribuyen dos variedades establecidas (Sintético Tuxpeño y Honduras Compuesto Precóz); cuatro híbridos (DESARRURAL HB-101; HB-103; HB-104 y HB-105) de grano blanco; y una variedad (Nicarillo) y dos híbridos: (DESARRURAL HA-501 y HA-502) de grano amarillo.

METODOLOGIA DE PRODUCCION.

Honduras no dispone en la actualidad de una ley específica que reglamente la Certificación de semillas. La Dirección General de Desarrollo Agropecuario produce y distribuye semilla con la denominación "Semilla Mejorada" siguiendo las normas y leyes Internacionales que reglamentan la producción y certificación de semillas. No obstante, el caso de introducción de semilla extranjera y el de materiales vegetativos de propagación, están contemplados y reglamentados en la ley de Sanidad Vegetal.

La Dirección General de Desarrollo Agropecuario obtiene material germoplásmico del CIMMYT y del CIAT y es evaluado junto con las colecciones nacionales de maíz en las distintas Estaciones Experimentales y posteriormente, en ensayos extensivos llevados a cabo por los agentes de Extensión Agrícola. De esta forma el programa de Mejoramiento Genético de Maíz dispone de los datos necesarios para determinar que materiales reúnen los requisitos indispensables para ser considerados como futuras disponibilidades de producción. Dado el caso de un material seleccionado, el programa de Mejoramiento provee de semilla de fundación al programa de producción de semillas, el que obtiene por su siembra, semilla registrada; y ésta es aumentada por medio de contratos Compra-Venta de semillas con agricultores y particulares que producen la semilla Comercial o de distribución.

† Asistente Encargado Producción Semillas Zona Norte.

La producción de semilla registrada se lleva a cabo en una estación experimental. Las cantidades requeridas de éstas semillas son determinadas por las especificaciones de distribución, lo que a su vez determina la cantidad de semilla comercial que se producirá.

Los contratos de Compra-Venta de semilla reúnen en sus formas, las características jurídicas que les son necesarias para otorgarles legalidad; y además establecen convenios encaminados a proteger y mantener la pureza genética; evitar la propagación de enfermedades y plagas; y asegurar la viabilidad y calidad de la semilla. Para lograr éstos propósitos y establecer la cantidad de grano que se pagará al contratista, los convenios enumeran lo siguiente:

- En el caso de variedades establecidas:
- a) Aislamiento, limitándolo a un radio de 300 mts.
 - b) La necesidad de arar dos veces si el área a utilizarse hubiese sido anteriormente sembrado con maíz.
 - c) Control de plagas y enfermedades.
 - d) Entresaca de plantas anómalas, enfermas o indeseables.
 - e) Evitar las mezclas con otros maíces limpiando cuidadosamente el equipo utilizado para la cosecha (sacos, trocos, etc.)
 - f) Entrega del maíz en mazorcas mediante previa selección que elimine las que difieran de tipo, las afectadas por hongos e insectos, y las enfermas, haciendo constar que si hay un 5% de mazorcas afectadas por hongos⁺⁺ y/o un 2% atacadas por gorgojo⁺⁺, se cancelará el contrato.
 - g) Cálculo del porcentaje de desgrane.
 - h) Reducción de la humedad hasta el 12%.
 - i) Pago de los materiales que la Institución provea al agricultor al precio regular del mercado.
- En el caso de la producción de semilla de maíz híbrido se detallan los mismos requisitos y convenios que en los contratos de variedades establecidas y, además otros como los siguientes:
- a) Determinación del número de surcos machos y hembras que deben sembrarse.
 - b) Efectuar revisiones en el período de crecimiento de la plantación, anterior a la floración, para eliminar plantas fuera de tipo.
 - c) Eliminar en el período de floración las espigas de las plantas que forman los surcos hembras.
 - d) Especificación de que el producto cosechado que recibe y acepta la Institución es únicamente aquél que proviene de los surcos hembra.
 - e) Los surcos denominados como machos deberán ser cosechados con anticipación a los surcos hembras y almacenados en los locales diferentes.
- Por su parte la Institución se compromete en ambos casos a proveer a los contratistas de por lo menos 150 sacos para facilitar la carga del camión y a transportar el material para semilla, desde el lugar de almacenamiento inmediato posterior a la cosecha, hasta el plantel de procesamiento.
- Además se compromete la Institución, a recibir la cantidad de material para semilla estipulada en el contrato bajo las condiciones siguientes:
- a) Efectuar la cosecha cuando el grano tenga un máximo de 20% de humedad.
 - b) El maíz cosechado en el día debe ser destuzado y seleccionado al siguiente, para ser entregado al tercer día.

•• Triplodia Zeae. Fusarium Muniliforme.
•• Sitophilus spp.

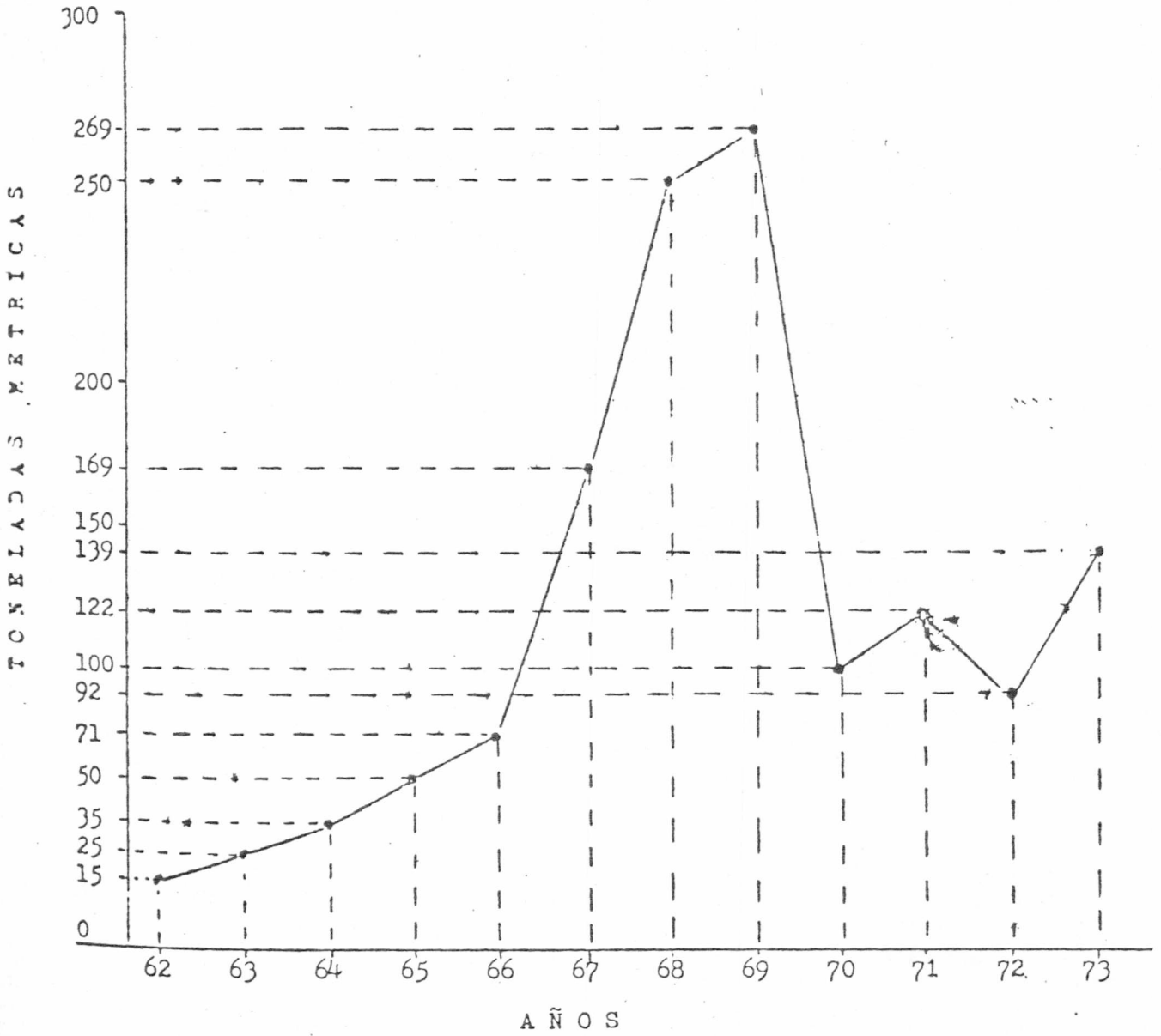
CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LAS VARIEDADES DE
MAIZ ACTUALMENTE EN DISTRIBUCION

VARIEDAD	ORIGEN	ADAPTACION		CICLO VEGET.	CARACT. GRANO	COMPORTAMIENTO ANTE ENFERME DADES	REND. APRX. QTS/MNZ
		m.s.n.m.	P.Pluvial				
Sint. Tuxp.	México	0-800	1000-1500	115-125	Blanco- Dentado	Moderadamente resistente a Helminthosporium spp. y Puccinia spp. Susceptible a patógenos causantes de pudrición de la mazorca.	40-70
H.C.P.	Honduras	0-700	800-1300	100-110	Blanco- harinoso.	Moderadamente resistente a Helminthosporium spp. y Puccinia spp. Susceptible a patógenos causantes de pudrición de la mazorca.	35-35
Nicarillo	Nicaragua	0-800	800-1500	110-115	Amarillo-	Moderadamente resistente a Helminthosporium spp. y puccinia spp. y patógenos que causan pudrición en la mazorca.	40-70
DESAIRURAL							
MB-101	Honduras	0-800	1000-1500	115-120	Blanco-	Moderadamente resistente a HELMINTHOSPORIUM SPP. y puccinia spp. Susceptible a patógenos causantes de pudrición en la mazorca.	75-80
Desarrural	Honduras	0-800	1000-1500	115-120	Blanco-	Moderadamente resistente a Helminthosporium spp y puccinia spp. Susceptible a patógenos causantes de pudrición en la mazorca.	85-90

VARIEDAD	ORIGEN	ADAPTACION		CICLO VEGET.
		M.S.N.M.	P. PLUV.	
Desarrural HB-104	Honduras	0-800	1000-1500	115-120
Desarrural HB-105	Honduras	0-900	1000-1500	115-120
Desarrural HB-501	Honduras	0-800	800-1500	115-120
Desarrural HB-502.	Honduras	0-800	800-1500	115-120

CARACT. GRANO	COMPORTAMIENTO ANTE ENFER MEDADES.	REND. APRX. QTUS/MNZ.
blanco- dentado	Moderadamente resistente a Helminthosporium spp. y Puccinia spp. Susceptible a patógenos causantes de pudrición en la mazorca.	85-90
blanco- dentado.	Moderadamente resistente a Helminthosporium spp. y puccinia spp. Y patógenos que causan pudrición de la mazorca.	85-85
Amarillo- fino.	Moderadamente resistente a Helminthosporium spp; puccinia spp. y patógenos que causan pudrición de la mazorca.	75-80
Amarillo- fino.	Moderadamente resistente a Helminthosporium spp; puccinia spp. y patógenos que causan pudrición de la mazorca.	75-80

GRAFICA - 1



RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROGRAMA DE MEJORA-
MIENTO DE MAÍZ EN NICARAGUA, DURANTE EL AÑO 1973

Laureano Pineda L. 1/
Edgard Miranda 2/

Durante el año 1973 las actividades del programa de mejoramiento de maíz, estuvieron encaminadas como en años anteriores a la evaluación de variedades comerciales y experimentales introducidas, lo mismo que aquellos materiales locales derivados de variedades criollas y adaptadas.

Los ensayos establecidos correspondieron a tres orígenes, a saber: Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA), Programa Internacional de Adaptación (PIA) y Programa Local (PL).

El trabajo de evaluación se llevó a cabo en cinco diferentes localidades (León, Managua, Masaya, Rivas y Matagalpa), estos sitios correspondieron a campos experimentales de los Liceos Agrícolas del Ministerio de Educación Pública, Escuelas Agrícolas de nivel medio, proyectos agrícolas del Banco Nacional de Nicaragua, campos de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería y del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión Agropecuaria.

Las épocas de siembra fueron en su mayor parte de primera, el total de ensayos establecidos fue de 15, de los cuales se perdieron dos por daños de animales, lo cual representa una información recuperada del 86.7 por ciento.

Debido a que las condiciones de precipitación que se presentaron fueron de lluvias muy intensas y frecuentes, contribuyó a que algunos ensayos no presentaron los rendimientos esperados, sobre todo a los sembrados en lo que al centro se refiere.

1/ Encargado del Programa de Mejoramiento de Maíz
2/ Asistente del Programa de Mejoramiento de Maíz

A continuación se presentan los resultados correspondientes a cada uno de los orígenes expuestos anteriormente.

1. PCCMCA

1.1 Maíces Blancos y Amarillos

Este ensayo estuvo formado por 30 variedades comerciales que se usan en Centroamérica y el Caribe. El número de ensayos establecidos fue de tres para tres localidades.

Tomando en consideración el rendimiento de las tres localidades se pudo determinar que las variedades que mejor se comportaron fueron X-306-B, X-304-A y T-31 con un promedio de rendimiento de 6405, 6319 y 6318 kilogramos por hectárea respectivamente.

1.2 Maíces Experimentales

El número de variedades que entraron a formar parte en este ensayo fue de 43. Nuevamente aquí los rendimientos se muestran bajos debido a exceso de precipitación por una parte y al ataque severo de Achaparramiento por otra, sobre todo el ensayo ubicado en la zona occidental.

Las variedades que mejor se comportaron en promedio de las dos localidades fueron: XP-7129, DEKALB-Exp-4, DEKALB-Exp-3 con rendimiento de grano de 5132, 2941 y 2041 kilogramos por hectárea, respectivamente.

1.3 Maíces Opacos

Este ensayo estuvo formado de 10 variedades con diferentes grados de retrocruza, a pesar de que los rendimientos se consideran bajos, la variedad que mejor se comportó fue (Tuxpeño x la Posta)₀₂ en cuanto a rendimiento de grano se refiere.

2. PROGRAMA INTERNACIONAL DE ADAPTACION (PIA)

2.1 IMAN

Como en años anteriores nuevamente se evaluaron 50 variedades, pudiéndose observar que las variedades PIONEER-X-306A, fue la que mostró un buen comportamiento tanto en el porcentaje de mazorcas sanas con 96, como en el rendimiento de grano con 7544 kilogramos por hectárea al 15 por ciento de humedad.

En cuanto al Acama del tallo se refiere, la que presentó índice con menor valor fue la variedad DMK-2.

2.2 Varietades de Maíces Opacos (OIMT)

En este ensayo se probaron 25 variedades, de los datos obtenidos, indican que hay algunas variedades con posibilidades para ser usadas en los programas de mejoramiento local.

Los porcentajes de mazorcas sanas fueron bajos, oscilando entre 50 - 93.

Tres variedades: La Posta, Compuesto Grano duro y Thai O₂ Com. #1. alcanzaron los rendimientos de granos más altos, 4731, 4731 y 4476 kilogramos por hectárea, respectivamente pero con porcentaje de mazorcas sanas bajos, 68, 77 y 63 en su orden.

3. PROGRAMA LOCAL

3.1 Mejoramiento Genético

3.1.1 Variedades Misceláneas

En este ensayo fueron incluidas 16 variedades entre las que se encontraban locales mejoradas, comerciales y experimentales.

Las variedades que mejor rendimiento de grano obtuvieron en promedio de las dos localidades donde fueron establecidos los ensayos, fueron: TR-1, T-27, Nicarillo y H-5 con 9579, 9000, 8608 y 8547 kilogramos por hectárea, respectivamente.

3.1.2 Variedades Experimentales de NK.

Un grupo de 11 variedades fueron incluidas en este ensayo, en tres localidades.

La variedad NK-803 en promedio de las tres localidades fue la única que superó al testigo XB-101 con un 3 por ciento.

Los rangos de rendimiento fueron para NK-803, 7440 kilogramos por hectárea y para XB-101, 7185.

3.2 Parcelas de Mejoramiento Genético

Se prosiguió con el mejoramiento de la población NA.2 así como la conversión de maíces comerciales a opacos.

OTRAS ACTIVIDADES:

Los Técnicos de este Programa participaron activamente sobre Seminarios de adiestramiento en granos básicos, así como en días de campo.

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN 1973 DENTRO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE MAÍZ DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA, UNIVERSIDAD DE PANAMA

Alfonso Alvarado 1/

En la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Panamá, localizada en Tocumen, a nivel del mar, se desarrollaron los siguientes proyectos como parte del Programa de Mejoramiento Genético de maíz que realiza la Institución.

1. Ensayos uniformes del PCCMCA
 - A. Siembra de primera
 - Serie ME (43 entradas)
 - Serie BA (30 entradas)
 - Serie OP (10 entradas)
 - B. Siembra de postrera
 - Serie BA (30 entradas)
2. Materiales desarrollados por el Programa del CIMMYT.
 - A. Ensayos de progenies. (Lattice 16 x 16 con dos repeticiones).
 - MZA, mezcla de maíces amarillos
 - Compuesto IACP Blanco
 - Serie de maíces amarillos cristalinos (Serie CRIS)
 - Cruzas de familias selectas amarillas
 - Compuesto Centroamericano
3. Lotes de observación.
 - A. Compuestos de Thailandia
 - Thai Composite #1 (S) C₂
 - Cupurico x Flint Compuesto (F) C₄
 - B. Compuestos del CIMMYT
 - Cuba x Rep. Dom. x Ant. x Ver. 181 mezcla amarilla
 - Amarillo Bajío x Sint. 10 líneas
 - (Mix. x Col. Gpo.1) ETO P.B. x Sint. 10 líneas

1/ Investigador Programa de Maíz y Sorgo de la Facultad de Agronomía, Universidad de Panamá.

4. Lotes de recombinación en algunos materiales promisorios.

- Mezcla amarilla
- Familias amarillas selectas

5. Lotes de selección

- Lote de opaco grano duro
- Tocumen 70 mejorado, selección planta bajo (3er ciclo)
- Tocumen 70 6to. ciclo de selección masal común.

El detalle de los ensayos indicados en el punto 1 y 2, serán presentados durante el desarrollo de la reunión por el Coordinador del Programa de Maíz.

3016

MEJORAMIENTO DE MAIZ EN GUATEMALA

Ing. Alejandro Fuentes O. *

El Programa de Mejoramiento de Maíz de Guatemala, fue oficialmente inaugurado en 1955, sin embargo, en la década anterior a esta fecha, se habían desarrollado actividades en este sentido en forma aislada. A partir de dicho año, esas actividades fueron fusionadas dentro del Ministerio de Agricultura.

Como resultado de las actividades de 1955 a 1973 inclusive, el Programa local desarrolló variedad de polinización libre, sintéticos e híbridos tanto blancos como amarillos. Así mismo, a través de la cooperación internacional por medio de ensayos de rendimiento, se introdujo material mejorado de buenos rendimientos para la zona baja del país (de 0 a 1000 metros sobre el nivel del mar). En el siguiente cuadro se sumariza el número de dichos materiales y su procedencia.

CUADRO 1.

MATERIALES MEJORADOS

PROCEDENCIA	No. DE VARIEDADES		SINTETICOS		HIBRIDOS		TOT.
	BLANCOS	AMARILLOS	BLANCOS	AMARILLOS	BLANCOS	AMAR.	
Prog.Local	7	8	3	7	1	2	28
Prog.Coopr.	5	-	1	-	8	6	20
T o t a l e s	12	8	4	7	9	8	48

Todos estos materiales dieron buenos rendimientos, pero algunos han sido descontinuados, explotándose actualmente los más aptos en función de rendimiento estos son:

- 1.- ZONA BAJA: (0 a 1000/mts. s.n.m.)
ETO BLANCO X TUXPEÑO P.B. X-304A, X-306B, H-5, H-101, H-3
Poey T-66

* Sector Público Agrícola
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola

ETO BLANCO, TUXPEÑO P.B. Y MIX-1; probablemente también el POEY T-27 y el POEY T-72

2.- ZONA MEDIA: (1.000-1800 mts. s.n.m.)

V.- 301 y BARCENA-71

3.- ZONA ALTA (1.800 a 2.500 mts. s.n.m.)

SAN MARCEÑO Y COMPUESTO BLANCO DE CHIMALTENANGO

De los ensayos de rendimiento del año 1973 contamos con información sobre nuevos materiales que pueden superar a los que actualmente se siembran comercialmente en la zona baja, pero no se dañ a conocer aún, debido a que necesitamos analizar los datos pendientes.

Muchas de las variedades e híbridos en explotación, tienen algunas características agronómicas indeseables, tales como: Planta alta que las hacen muy susceptibles al acame, causando severas bajas de rendimiento en orden Nacional, por esa razón parte del objetivo del programa estriba a obtener materiales de buen rendimiento pero de planta y mazorca baja, a fin de minimizar los efectos del acame.

AREA CULTIVADA CON MAICES MEJORADOS

Los datos que se dan a continuación, están relacionados con la semilla disponible para 1974. por información recogida en forma indirecta con los vendedores y productores de semilla, por lo cual, estas cifras pueden variar.

La semilla proveniente de casas comerciales, se estima en unos 322.000 kilogramos, para ser sembrados en la zona baja en más o menos 17.888 hectáreas; de material local en 27.600 kilos, suficiente para sembrar 1.533 hectáreas, totalizando 23.828 hectáreas. Para la zona del altiplano (media y alta) se espera contar con 23.000 kilos para sembrar 1.277 hectáreas.

Esta semilla cubre solamente el 3.56% de la superficie sembrada en la cosecha de 1970-71, estimada en 730.000 hectáreas. Este dato nos indica que nos estamos introduciendo eficientemente el uso de semillas mejoradas.

Probablemente otro 3% se está sembrando con generaciones avanzadas de variedades sintéticos e híbridos, en cuyo caso se eleva la influencia de semilla mejorada en un 6.56% que tampoco representa un porcentaje atractivo.

REVISION DEL PROGRAMA

Como toda actividad humana, un programa de esta naturaleza necesita dinamizarse. por esta razón el programa de mejoramiento de maíz sufrió una revisión a fin de derivar del mismo, mayores beneficios enfocados al pequeño y mediano agricultor.

En Noviembre del año de 1973 y con la intervención directa del Dr. Willy Villena, se estructuró un " Programa de Mejoramiento Dinámico de Maíz para Guatemala" dirigido al desarrollo de poblaciones superiores de maíz con alta capacidad de estabilidad de rendimiento, cuando se cultivan bajo condiciones ambientales diversas.

Estas poblaciones ofrecen todas las ventajas de las variedades de polinización libre, sobre el uso de híbridos, con la seguridad de que en menor tiempo se aumente el rendimiento aprovechándose de inmediato, como población base, las variedades comerciales que actualmente se cultiva. En otras palabras, las variedades comerciales serán mejoradas en algunos caracteres agronómicos como la altura de planta, acame y reacción a enfermedades.

Desarrollada la población bajo estos lineamientos, se entra a etapa de selección y recombinación durante varios ciclos, a fin de lograr mayor rendimiento y su estabilidad correspondiente. sin descuidar la mejora nutricional de estas nuevas poblaciones.

Este programa ya está en marcha, teniendo como población base las que se dan en el siguiente cuadro para cada una de las tres zonas.

POBLACIONES BASES Y SU LOCALIZACION

Z O N A	CENTRO EXPERIMENTAL	POBLACION BASE	COLOR
BAJA	CUYUTA	TUXPEÑO P.B. SERIE GRIS	BLANCO
	LA MAQUINA		AMARILLO
	P.C.C.M.C.A.		
MEDIA	CHIMALTENANGO	V - 301 BARCENA-71 COMP. BLANCO	BLANCO
	LABOR OVALLE		AMARILLO
	LABOR OVALLE		BLANCO
ALTA	CHIMALTENANGO	SAN MARCEÑO	AMARILLO

Para una mejor comprensión de este Programa Dinámico, véase el dia-

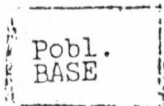
grama adjunto, donde se dan a conocer las diferentes etapas a desarrollarse. Este diagrama elaborado para la zona baja a partir de Diciembre de 1973 a Enero de 1977.

En este diagrama puede apreciarse que el punto final para cada etapa de mejora, pasa de la Estación Experimental al agricultor, teniendo el cuidado de desarrollar proyectos de tipo agronómico como densidad de siembra, respuesta a fertilizantes, control de insectos y malezas, siembras intercaladas y rotaciones. Es decir, al agricultor se le da simultáneamente la población mejorada con su correspondiente paquete tecnológico.

SISTEMA DINAMICO DE MEJORAMIENTO

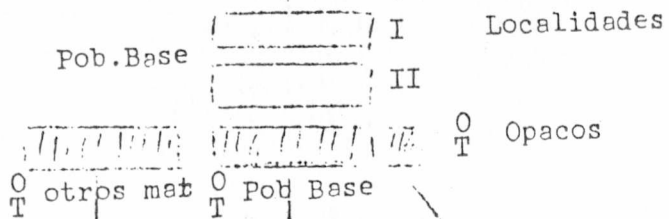
-15-

Diciembre 73 Co.
Abril 74

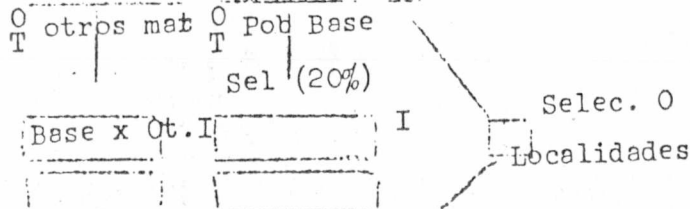


(Variedad Comercial → Ensayos Agronom. → Agricultores)

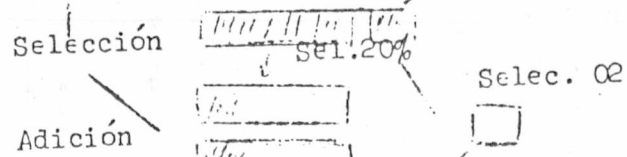
Mayo 74
Sept. 74 CI



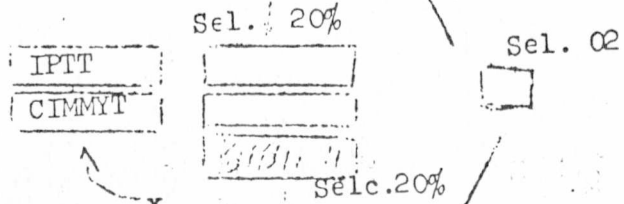
Sep. 25 74 CII
Enero 75



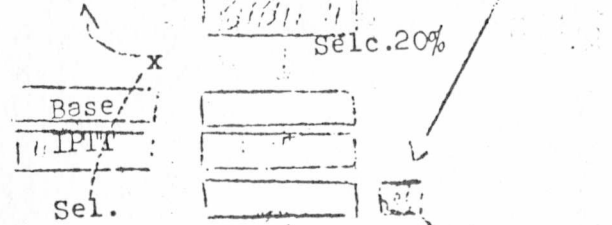
Mayo 75 CIII
Sept. 75



Sep. 25 75 CV
Enero 76



Mayo 76 CV
Sep. 76



Sep. 25-76 CVI

(Variedad Comercial → Increment sem → Ensayos Agronómicos → Agricultura)

PROYECTO PILOTO DE DISTRIBUCION DE PAQUETES TECNOLOGICOS DE MAIZ COMO UN MEDIO PARA DIVULGAR MEJORES METODOS DE CULTIVO A PEQUEÑOS PRODUCTORES.

Ings. Ezequiel Espinosa y Alfonso Alvarado
Facultad de Agronomía, Universidad de Panamá.

INTRODUCCION:

Los rendimientos unitarios de maíz que logran los pequeños productores son sumamente bajos, lo cual se puede atribuir, en gran parte, a que en este tipo de explotaciones no se ponen en práctica conocimientos tecnológicos adecuados que son básicos como el utilizar variedades de alta capacidad de rendimiento, mejorar las condiciones del terreno y controlar malas hierbas y plagas haciendo uso racional de los insumos agrícolas.

La experiencia lograda en algunos países indica que uno de los métodos de extensión agrícola más efectivos para lograr el aumento de la productividad de los agricultores, especialmente de los pequeños productores, es implementando los llamados paquetes tecnológicos de producción. Estos paquetes consisten esencialmente de semilla mejorada, fertilizante, insecticida y matamalezas, acompañado de un manual o instructivo que indica como deben utilizarse estos insumos.

Con miras a establecer localmente las ventajas y limitaciones de este método de divulgación de conocimientos, se estableció en Panamá durante el segundo semestre de 1973, un proyecto piloto de distribución de paquetes tecnológicos en tres comunidades agrícolas de la provincia de Chiriquí.

OBJETIVOS:

1. Divulgar mejores métodos de cultivar maíz y distribuir semilla mejorada con miras a aumentar los rendimientos unitarios que obtienen los pequeños productores.
2. Popularizar el uso racional de los insumos agrícolas, en particular fertilizantes, insecticidas y matamalezas.
3. Evaluar los resultados del proyecto piloto en tres comunidades para aplicar las experiencias a nivel regional o nacional en 1974.

LOCALIZACION:

La actividad se llevó a cabo en los corregimientos de: Boquerón, a 50 pies sobre el nivel del mar, Gómez a 1,000 pies sobre el nivel del mar y San Andrés a 1,500 pies sobre el nivel del mar. En cada una de estas localidades opera una Junta Comunal formada por las autoridades del Corregimiento y que tiende a lograr mejoras para la comunidad.

En las tres localidades el suelo es de origen volcánico bien drenado, con buen contenido de materia orgánica, pero muy deficiente en fósforo a juzgar por los análisis químicos hechos en el laboratorio.

Cuadro 1. Análisis químico de muestras de suelo obtenidas en cinco fincas de las comunidades de Boquerón, Gómez y San Andrés. 1973.

Muestra y Localidad	Textura	pH	Mat. Org. %	P ppm	K en Suelo	Mn	Ca	Mg me./100 gr.	Al
1. Boquerón	Franco	6.7	6.4	6.0	450	70	9.50	1.87	0.1
2. Gómez	Franco-aren.	5.6	4.4	5.0	145	100	6.00	1.19	0.4
3. Gómez	Franco	5.8	5.5	7.0	226	98	10.50	2.55	0.1
4. San Andrés	Franco	5.3	4.1	3.0	204	102	6.50	1.19	0.1
5. San Andrés	Franco	5.7	3.9	5.0	218	120	6.00	1.36	0.1
	Promedio	5.9	4.8	5.4	248	98	7.70	1.63	0.1

PARA INTERPRETAR

M.O. (Materia Orgánica)	P. (Fósforo)	K (Potasio)
0 - 2 Bajo	0 - 18 Bajo	0 - 44 Bajo
2 - 6 Mediano	19 - 54 Mediano	45 - 150 Mediano
6 - + Alto	55 - + Alto	150 - + Alto

METODOLOGIA

1. Inicialmente se llevaron a cabo reuniones con las Juntas Comunales y agricultores de las tres comunidades para explicar los propósitos del programa y la forma de operación. Se explicó que se daría financiamiento para obtener los insumos y asistencia técnica para poner en práctica una mejor tecnología que la que venían empleando en sus explotaciones. Los agricultores mostraron interés y entusiasmo para participar en esta actividad.

2. Se logró la colaboración de tres instituciones oficiales: El Ministerio de Agricultura, el Banco de Desarrollo Agropecuario y de COAGRO, un organismo oficial encargado de distribuir insumos para cooperativas agrícolas
3. Se seleccionaron 28 agricultores participantes y se realizaron la siembras durante el mes de octubre en las tres comunidades. Cada agricultor recibió un paquete que contenía semilla, abono, insecticida y matamalezas en cantidad equivalente al área que iba a sembrar. El nombre del agricultor, el tamaño de las parcelas, la clase de semilla que utilizó y el tipo de preparación y siembra empleado aparecen en el cuadro 2.
4. Durante la realización del proyecto se utilizaron diversos medios de divulgación de conocimiento, tales como entrevistas personales con los agricultores, charlas y conferencias ilustradas con ayudas visuales y distribución de material impreso, incluyendo una guía para el cultivo de maíz.

AGRICULTOR	AREA	SEMILLA
Eleuterio Cubilla	$\frac{1}{2}$ Ha.	Togumen-
Agripino Castillo	$\frac{1}{4}$ Ha.	Toc-70
Roberto Ríos	$\frac{1}{4}$ Ha.	X - 306
Virgilio Ríos	$\frac{1}{2}$ Ha.	X - 306
Fabio Ríos	$\frac{1}{2}$ Ha.	Toc-70
Higinio Serrano	$\frac{1}{2}$ Ha.	X - 306
Nicolás Moreno	1 Ha	X - 306
Alejandro Ruíz	$\frac{1}{2}$ Ha.	X - 306
Amado Castillo	$\frac{1}{2}$ Ha.	X - 306
Javier Saldaña	$\frac{1}{4}$ Ha.	X - 306
Esteban Zapata	$\frac{1}{2}$ Ha.	Toc-70
Filiberto Pittí	$\frac{1}{4}$ Ha.	X - 306
Crescencio Pittí	$\frac{1}{4}$ Ha.	Toc-70
Ramón Pittí	$\frac{1}{2}$ Ha.	X - 306
Daniél A. De León Jr.	$\frac{1}{4}$ Ha.	Toc-70
Daniél A. De León	$\frac{1}{4}$ Ha.	Toc-70
Amado Espinosa	$\frac{1}{4}$ Ha.	Toc-70
Carlos Araúz	$1\frac{1}{2}$ Ha.	Frijol
Eugenio Pittí	2 Ha.	X - 306
Gertrudis De León	$\frac{1}{2}$ Ha.	Toc-70
Juan Montero	$\frac{1}{4}$ Ha.	Toc-70

TIPO DE SIEMBRA

LOCALIDAD

70

Sin arar - Coa	Boquerón
Sin arar - Coa	Boquerón
Sin arar - Coa	Boquerón
Sin arar - Coa	Boquerón
Sin arar - Coa	Boquerón
Arado - Máquina	Boquerón
Arado - Máquina	Boquerón
Arado - Coa	Boquerón
Arado - Coa	Boquerón
Arado - Coa	Boquerón
Sin arar - Coa	Gómez
Sin arar - Coa	Gómez
Sin arar - Coa	Gómez
Sin arar - Coa	Gómez
Sin arar - Coa	Gómez
Sin arar - Coa	Gómez
Sin arar - Coa	Gómez
Arado - Máquina	Gómez
Arado - Máquina	Gómez
Sin arar - Coa	Gómez
Sin arar - Coa	San Andrés

AGRICULTOR	AREA	SIEMBRA
Dario Vidal Guerra	$\frac{1}{2}$ Ha.	X - 306
Francisco Salinas	1 Ha.	X - 306
Raimundo Guerra	1 Ha.	X - 306
Humberto Grajales	$\frac{1}{4}$ Ha.	Toc-70
Ulises Morales	$\frac{1}{4}$ Ha.	Toc-70
Antonio Rosas	$\frac{1}{4}$ Ha.	Toc-70
Julio Lezcano	1 Ha.	Frijol

TIPO DE SIEMBRA	LOCALIDAD
Arado - Máquina	San Andrés
Arado - Máquina	San Andrés
Arado - Máquina	San Andrés
Sin arar - Coa	San Andrés
Sin arar - Coa	San Andrés
Sin arar - Coa	San Andrés
Arado - Máquina	San Andrés

XX REUNION ANUAL DEL PROGRAMA COOPERATIVO
CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS (PCCMCA)
11 - 15 DE FEBRERO DE 1974 SAN PEDRO SULA, HONDURAS, C.A.

EVALUACION DE 30 VARIEDADES DE MAIZ EN LA ZONA FRIA DE HONDURAS.

Ing. Juan José Osorto. 1/

INTRODUCCION.

El maíz es un cultivo que se adapta a condiciones diversas de clima, como de suelo, y en Honduras se cultiva tanto en zonas de costa donde el maíz tiene un ciclo de 90 a 130 días, y en zonas de sierra normalmente tardan de 230 a 250 días, a la madurez. En la zona fría, los agricultores sienten la necesidad de cultivar variedades que tengan un ciclo vegetarivo más corto, en otras palabras variedades precoces con rendimientos aceptables.

El objetivo básico de éste estudio, fue el de evaluar diferentes poblaciones y variedades introducidas de México, Colombia y Ecuador, así como algunos materiales de nuestro programa. Con la finalidad de identificar aquellas variedades que presentaran características deseables como : buen rendimiento, precocidad, altura de planta, etc., los cuales podrían en el futuro ser incrementadas para distribución comercial o servir como germoplasma básico para iniciar un programa de mejoramiento.

MATERIALES Y METODOS.

El experimento fue sembrado en El Campo Agrícola Experimental Santa Catarina, localizado en el municipio de La Esperanza, Depto. de Intibucá a una altitud de 1980 m.s;n;m. 14° - 16° latitud Norte y 88° y 10° latitud Oeste.

1/ Jefe Depto. Promoción y Ejecución de Proyectos.

El ensayo fue sembrado el 9 de Junio de 1973, usando un diseño de bloques al azar, con 30 tratamientos y 4 repeticiones, aplicando 70 - 50 - 50 Kg/ha. al momento de la siembra, más 50 Kg/ha de N. a los 40 días. Asimismo se efectuó un raleo a los 30 días dejando 2 plantas por mata.

El tamaño de parcela fue de 2 surcos de 4.5 mts. de longitud separados a 0.92 mts. dejando una área útil de 9.00 mts². La densidad de población fue de 44.444/Pl.Ha.

El control de malezas se efectuó aplicando 2.0 Kg/ha. de Gesaprim-80 en pre-emergencia. Se realizaron labores de control de insectos principalmente del gusano cogollero (Spodoptera spp) usando Aldrín granulado al 5%. La distribución de la lluvia durante el ciclo fue bastante uniforme, si observarse en momento alguno síntomas de sequía.

Las variedades evaluadas aparecen en el cuadro No. 1. con su respectiva fuente de origen.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Durante el transcurso del ensayo se pudieron observar diferencias notables en el comportamiento de las variedades, tanto en precocidad, altura de planta, resistencia a enfermedades, etc.

Al analizar los datos de rendimiento se encontró que habían diferencias altamente significativas entre variedades, haciéndose notoria la alta capacidad de producción que presentan los maíces criollos, como lo demuestra el cuadro No. 1.

A continuación se presenta el cuadro de análisis de variación para rendimiento.

CUADRO II. Análisis de Variación para rendimiento.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.S.	E.C.
1. Total	107	173.30	1.62	
2. Repeticiones	3	0.32	0.11	0.28
3. Tratamientos	26	142.77	5.49	14.07++
4. Error	78	30.21	0.39	

++ = Altamente significativo.

C.V. = 12.7%

El análisis estadístico se hizo solamente para 27 tratamiento debido a que las variedades Yellow Hichory King Corn, Golden Dent Corn y Hickory King - Corn, procedentes de Texas USA fueron improductivas.

CONCLUSIONES.

La evaluación inicial de estos materiales nos demuestra que existen algunas variedades que si no rinden igual al criollo de ciclo mucho más largo, tienen rendimientos aceptables y sobre todo muestran una diferencia notable en días a floración, así como en altura de planta.

El aspecto de rendimiento quizá se podría equilibrar si pensamos en que las variedades de planta baja pueden sembrarse a una población mayor de la usada en el presente estudio, lo que vá a influir lógicamente en los rendimientos.

Cabe hacer énfasis, en que los datos obtenidos en el presente estudio, provienen de un ciclo de siembra, solamente, necesitando realizar pruebas posteriores para comprobar o desmentir los resultados obtenidos.

CUADRO NO. 1. DATOS DE RENDIMIENTO, ALTURA DE PLANTA Y MAZORCA Y DIAS DE FLORACION DE 26 VARIETADES EVALUADAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL SANTA CATARINA, LA ESPERANZA, DEPTO. DE INTIBUCA. 1973.

NO.	GENEALOGIA	ORIGEN	DIAS FLOR	ALTURA Pl. (cm)Mz.		REND. TON/HA.	% TESTG.
1.	Criollo Santa Catarina	Criollo	102	370	230	8.25	123.87
2.	Raque	Criollo	102	340	230	6.66	100.00
3.	DESARRUMAL HB-105	Comercial	91	277	161	6.41	96.24
4.	(Cuba-235 x USA-342) D.V.-254	Colombia	87	270	147	6.04	90.69
5.	Comp. Pz. Sta. Catarina	-Lez-72	87	320	170	5.69	84.43
6.	(Eto.xUSA-342) DV-254	Colombia	88	273	143	5.66	84.98
7.	A-C	México	90	281	160	5.64	84.68
8.	Eto x Long ear Synt.	Colombia	86	263	163	5.24	78.68
9.	(Comp. Tuxp. Ant-Amar.) (Comp. Tuxp. Flint-Caribe)	Colombia	87	268	155	5.13	77.10
10.	Compuesto II Celaya	México	84	305	185	5.07	76.13
11.	Comp. Ecuatoriano Precóz	Ecuador	83	322	210	4.99	74.92
12.	Compuesto A-C5	México	89	269	155	4.86	72.97
13.	Var. Cortazar MC. IV.	México	98	345	218	4.77	71.62
14.	Eto Bl. P. B.	México	88	210	112	4.77	71.62
15.	Eto (Zapalote x Corn- belt Synt)	Colombia	85	258	138	4.76	71.46
16.	Eto Bl. P. B. x Líneas Illinois	México	75	240	125	4.75	71.30
17.	PTAC	México	87	258	135	4.63	69.52
18.	IACP Composite	Colombia	87	263	155	4.62	69.40
19.	Guatemala Mejorado	Honduras	88	250	152	4.49	67.42
20.	Eto x Long ear Synt.	Colombia	83	250	130	4.19	62.91
21.	Puebla Grpo. 1.	México	87	293	183	4.13	62.01
22.	Amarillo del Bajío	México	77	205	120	4.09	61.41
23.	Tuxp. Pta. Baja	México	91	237	137	4.02	60.36
24.	Blanco Común	Colombia	87	273	165	3.59	53.90
25.	Texas, Dent.	USA	86	280	155	2.88	43.20
26.	D.V. 351 x Zapalote chico	Colombia	75	215	118	2.72	40.84

3019

RESULTADOS PRELIMINARES DE RESPUESTA A DOS CICLOS DE SELECCION EN TRES POBLACIONES TROPICALES DE MAIZ

Willy Villena 1/

En el transcurso de la XVII Reunión del PCCMEA (Panamá 1971), los técnicos de Mejoramiento de Maíz encargados de los programas nacionales del área, acordaron aunar sus esfuerzos para iniciar el primer programa cooperativo de mejoramiento de poblaciones de maíz que sirviera para el área centroamericana. Este programa cooperativo que se desarrolla con la estrecha colaboración del CIMMYT, tiene como objetivo mejorar el rendimiento de grano y la estabilidad de rendimiento, reducir la altura de planta y la incidencia de pudrición de mazorca en tres poblaciones de maíz.

MATERIALES Y METODOS.

Tres poblaciones de maíz del CIMMYT fueron usadas en este programa. Las poblaciones y sus componentes se indican en el Cuadro No. 1.

El programa está basado en un proceso de selección recurrente entre familias de hermanos completos.

Familias de hermanos completos para cada una de las poblaciones fueron desarrolladas en las estaciones experimentales del CIMMYT en México durante las estaciones de siembra de invierno (Noviembre-Marzo de 1970 y 71). Doscientas cincuenta familias mas 6 testigos fueron arreglados en diseño látice simple 16x16. Los experimentos fueron sembrados en las principales estaciones experimentales de los países centroamericanos y en las estaciones experimentales del CIMMYT en México. En el Cuadro No. 2 se indican los países donde fueron enviados los experimentos correspondientes al 1er. y 2do. ciclos de selección.

Para la selección entre familias se aplica el 20% de presión de selección para rendimiento en las tres poblaciones, descartando también aquellas familias cuyo porcentaje de mazorcas podridas fué superior a la media de la población. En la Serie SPB y Serie CRIS se eliminaron aquellas familias cuya altura de planta era superior a la media de la población. En la Serie SBR2 (braquíticos) no se ejerció ninguna presión de selección para altura de planta.

1/ Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)

CUADRO No. 1

COMPONENTES DE 3 POBLACIONES DE MAIZ

POBLACION	COMPONENTES
SERIE SPB	Cuba 11J, Eto BL P.B., Tuxpeño P.B., PD(Ms)6 Mix 1, Colima Grupo 1, Antigua Grupo 2, Compuesto Gracos Tipos Cubanos.
SERIE SBR2	Versiones braquíticas de: Mix 7, Colima Grupo 1, Eto BL, Tuxpeño, Jala, V520C, PD(Ms)6, Compuesto Blanco Caribe, Compuesto Trinidad, Compuesto Semidentado Amarillo, Cuba 11J, Población Cristalina.
SERIE CRIS	Selección cristalina amarilla de: Cuba 11J, Eto Amarillo, PD(Ms)6 Tuxpeño Grano Amarillo.

CUADRO No. 2

PAISES RECIPIENTES DE EXPERIMENTOS PARA DESARROLLAR EL
1er. Y 2do. CICLOS DE SELECCION EN TRES POBLACIONES DE
MAIZ.

POBLACION	P A I			S E S		
	CICLO C _I			CICLO C _{II}		
SERIE SPB	Nicaragua			Honduras		
	Honduras			Nicaragua		
	México (Poza Rica)			México (Poza Rica)		
				México (Obregón)		
SERIE SBR2	Panamá			El Salvador		
	Guatemala			México (Poza Rica)		
	México (Poza Rica)			México (Tlaltizapan)		
	México (Tlaltizapan)			México (Obregón)		
SERIE CRIS	Panamá			Panamá		
	Guatemala			México (Poza Rica)		
	México (Tlaltizapan)			México (Tlaltizapan)		
	México (Poza Rica)			México (Obregón)		

Compuestos balanceados representando cada ciclo de selección fueron formados haciendo uso de semilla remanente de las familias selectas. Para determinar los avances por selección se prepararon dos experimentos distribuidos en parcelas al azar estratificadas por poblaciones con 4 repeticiones. Se incluyeron el ciclo original Co (población parental) y los dos ciclos de selección CI y CII para cada una de las 3 poblaciones. También se incluyó un grupo adicional constituido por tres híbridos comerciales como testigos.

Los experimentos fueron sembrados en Enero de 1973 en las estaciones experimentales del CIMMYT en Poza Rica y Tlaltizapan. La unidad experimental consistió en parcelas de 4 surcos de 5 metros de largo, usando como parcela efectiva los dos surcos centrales y con una densidad de siembra equivalente a 45000 plantas por hectárea.

Se tomaron datos de rendimiento en kilos y décimas de kilo por parcela, días a floración, altura de planta y mazorca en centímetros y porcentaje de mazorcas podridas.

Los análisis de variancia para cada población y para cada localidad fueron computados independientemente y también se computó el análisis de variancia para rendimiento combinando localidades. Solo los datos combinados en localidades son presentados en este trabajo.

RESULTADOS.

En la Tabla No. 1 figuran el número de tratamiento, la población, cada ciclo de selección y los datos promedios de dos localidades para días de floración, altura de planta y mazorca, porcentaje de mazorcas podridas, rendimiento de grano al 15% de humedad en kilos por hectárea, ganancia de rendimiento relativo sobre la población parental (Co) en porcentaje y rendimiento relativo sobre el testigo del experimento (H-507) en porcentaje.

En la Tabla No. 2 se muestra el análisis de variancia para rendimiento combinado de dos localidades. En esta tabla puede observarse que existieron diferencias altamente significativas entre localidades, que en este caso no hubo interacción de ciclos x localidades y que si se encontraron diferencias altamente significativas entre ciclos para las poblaciones SERIE SPB y SERIE CRIS y diferencias significativas entre ciclos para la población SERIE SBR2. No se detectaron diferencias significativas de rendimiento entre los híbridos comerciales del grupo de testigos.

Aun cuando no se efectuaron análisis para porcentaje de mazorcas podridas y los otros datos agronómicos, se pueden hacer las observaciones que siguen: a) aparentemente no se ha modificado

el ciclo vegetativo de las poblaciones durante el proceso de selección; b) altura de planta ha sido reducida en la Serie SPB, se ha mantenido constante en la Serie CRIS y ha aumentado ligeramente en la Serie SBR2; y c) ha habido una modificación positiva consistente en el carácter por ciento de mazorcas podridas en las tres poblaciones.

En la Tabla No. 1 se hace evidente que la ganancia en rendimiento de grano por selección ha sido consistente en las tres poblaciones, con un promedio de 18%, 17% y 14.5% por ciclo de selección para la Serie SPB, Serie CRIS y Serie SPB2 respectivamente. Esta modificación en el carácter rendimiento de grano puede ser observada en la última columna de la Tabla No. 1. En los tres casos, las poblaciones parentales (Ciclo Co) son inferiores en rendimiento al testigo del experimento. Los ciclos CI y CII de la Serie SPB son superiores al testigo en 128% y 133% respectivamente. Los ciclos CI y CII de la Serie CRIS son superiores en 105% y 122% respecto al testigo. En la Serie SBR2 solo el último ciclo de selección es superior al testigo en 109%.

DISCUSION.

Los resultados señalados indican un marcado incremento en rendimiento por ciclo de selección en las tres poblaciones. Probablemente estos incrementos de rendimiento pueden considerarse un tanto abultados en función de que la semilla usada es remanente de las familias selectas y a que tomando en cuenta la estructura de la población (familias de hermanos completos) es de esperarse la presencia de efectos de dominancia además de los efectos aditivos. Estos efectos de dominancia desaparecerán una vez recombinadas las familias seleccionadas, con lo que se reducirán las modificaciones que los mismos pudieran haber causado en los avances por selección observados en el presente experimento. En todo caso es de esperarse que cualquier reducción posible lo sería en grado relativamente menor.

Los resultados preliminares de este programa indican que el sistema de mejoramiento es efectivo y permite mejorar substancialmente los rendimientos de grano al mismo tiempo que se puede mantener o disminuir la altura de planta y reducir el porcentaje de mazorcas podridas a niveles aceptables con poco o ningún efecto sobre el período vegetativo.

Estos trabajos han sido posibles gracias a la cooperación de:

- Ing. Roberto Vega Lara, CENSA, El Salvador
- Ing. Alfonso Alvarado, Universidad de Panamá, Panamá
- Ing. Iván Viscovich R., DESARRURAL, Honduras
- Ing. Humberto Tapia, Ministerio Agricultura y Ganadería, Nicaragua

- Agr. Adolfo Fuentes, ICTA, Guatemala

para quienes tenemos nuestras más sinceras frases de encomio por la labor realizada.

Este grupo de científicos ha venido a demostrar una vez más que la estrecha colaboración entre institutos internacionales como el CIMMYT y los programas nacionales pueden rendir verdaderos frutos en un ámbito regional.

Se agradece la colaboración del Dr. Alfredo Carballo, por la revisión del texto del presente trabajo.

TABLA 1. RESPUESTA A 2 CICLOS DE SELECCION PARA RENDIMIENTO, ALTURA DE PLANTA Y PUDRICION DE MAZORCA EN 3 POBLACIONES DE MAIZ TROPICAL. DATOS COMBINADOS DE 2 LOCALIDADES

No. de Trat.	Genealogía	Ciclo Selección	Días Flor.	Altura Planta (cm.)	Altura Mazorca (cm.)	Pudrición Mazorca (%)	Rendimiento** (Kgs/Ha.)	% sobre ciclo Co	% sobre testigo*
21	Serie SPB	Co	92	252	154	10.2	3771 B	100	98
22	" "	CI	91	225	132	3.5	4947 A	131	128
23	" "	CII	92	219	132	6.8	5143 A	136	133
24	Serie CRIS	Co	95	264	164	6.2	3504 C	100	91
25	" "	CI	92	253	148	4.4	4076 B	116	105
26	" "	CII	92	262	153	3.3	4698 A	134	122
27	Serie BR2	Co	94	160	80	13.5	3269 B	100	85
28	" "	CI	94	165	88	9.9	3651 A B	112	94
29	" "	CII	93	164	85	6.8	4224 A	129	109
30	H - 507		97	275	171	14.5	3865 A	-	100
32	Poey T-27		94	252	152	8.6	3666 A	-	95
33	Pioneer X 304-A		90	226	125	4.1	4245 A	-	110

* Testigo H-507

** Grano con 15% de humedad

TABLA 2. FUENTE DE VARIACION, GRADOS DE LIBERTAD Y CUADRADO MEDIOS PARA RENDIMIENTO DE 3 POBLACIONES DE MAIZ. DATOS COMBINADOS DE 2 LOCALIDADES.

Variación	Grados de Libertad	Serie SPB	Serie CRIS	Serie BR2	Testigos
Localidades	1	68.479**	47.969**	53.492**	56.918**
Reps./Localidades	6	.993	.591	.183	1.341
Ciclos	2	4.329**	3.188**	1.787*	.210 ^{NS}
Ciclos x Localidades	2	.659 ^{NS}	.155 ^{NS}	.492 ^{NS}	.196 ^{NS}
Error	12	.347	.205	.567	.348
C.V.		7%	11%	20%	15%
L.S.D. 5%		696 Kgs/Ha.	533 Kgs/Ha.	891 Kgs/Ha.	706 Kgs/Ha.
L.S.D. 1%		967 Kgs/Ha.	847 Kgs/Ha.	1250 Kgs/Ha.	1000 Kgs/Ha.

** Significativo al 1% de probabilidades.

* Significativo al 5% de probabilidades.

NS No significativo

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES COMERCIALES DE MAIZ
DE LA SERIE B.A. DEL PCCMCA EN OMONITA, HONDURAS

Miguel Angel Bonilla 1/

INTRODUCCION

Son muchas las variedades de maíz que se están sembrando en escala comercial en los países centroamericanos. La evaluación de las mismas así como de otras nuevas que se desarrollen en la región o en otros países se hace muy necesaria, tanto para conocer su rendimiento como sus características agronómicas. Razón por la cual se llevan a cabo periódicamente este tipo de ensayos en los programas nacionales, en cooperación con los de los demás países del área.

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio, se llevó a cabo en el campo experimental de Omonita, Cortés (37 m.s.n.m), durante los ciclos 72B-73A.

Los ensayos tuvieron una distribución de bloques al azar con cuatro repeticiones constando la unidad experimental de 4 surcos de 5 mts. de largo espaciados 92 cm.* La parcela útil fue de 9.2 m², o sea la área comprendida entre los dos surcos centrales. La siembra se efectuó a mano, depositando 3 semillas por mata cada 50 cm. Posteriormente se hizo un aclareo a los 24 días después de siembra, dejando 2 plantas por mata, obteniéndose una densidad de 43.000 plantas por hectárea.

Al momento de la siembra se fertilizó con 50 - 40 - 0 Kg/ha., y a los 25 días 50 - 0 - 0 Kg/ha., y simultáneamente se cultivó. El ataque de Spodoptera sp. fue controlado con Aldrin granulado al 5%. Cuando fue necesario se dieron riegos de auxilio en ambos ciclos. Como herbicida preemergente se usó Gesaprin 80, 2 Kg/ha.

1/ Fitotecnista del Programa de Maíz

* En el ciclo 72B las parcelas experimentales constaron únicamente de 2 surcos

TABLA I. VARIETADES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO DURANTE LA SIEMBRA DEL CICLO
7.º B- EN OMONITA, DISTRIBUIDAS EN BLOQUES AL AZAR CON CUATRO REPETICIONES

No.	VARIEDAD	NOMBRE DE LA VARIEDAD	ORIGEN	COLOR
1		Salco	Nicaragua	Blanco
2		Sint. Nic. 2	"	"
3		N.A.-1	"	Amarillo
4		Comp. Bl. Coyuta	Guatemala	Blanco
5		Coyuta H-2	"	Amarillo
6		Tocumen-70	Panamá	"
7		TR-1	Asgrow	Blanco
8		Poey T-27	Poey S.C.	"
9		Poey T-23	Poey S.C.	"
10		Poey T-66	Poey S.C.	"
11		Poey T-72	"	Amarillo
12		Poey T-80	"	"
13		X-306	Pioneer	"
14		X-101-A	"	Blanco
15		X-304-A	"	Amarillo
16		X-306-A	"	"
17		X-354	"	"
18		H-3	Salvador	Blanco
19		H-5	"	"
20		H-101	"	Amarillo
21		ICA H-207	Colombia	"
22		Diacol H-253	"	Blanca
23		Pesarrural H-101	Honduras	"
24		X-304-B	Pioneer	Amarillo
25		X-352	Pioneer	"
26		Tuxp. Pta. Baja	P.R.71B lote 2	Blanca
27		(Mix-1 Col.l.) Eto P.B.	P.R.72A lote 5xEto	"
28		DESARRURAL H-105	Honduras	"
29		Tuxp. Cr. 1 x Eto.	P.R. 72A Lote 5 x Eto	"
30		Sint. Tuxpeño	Honduras	"
31		H-507	México	"

TABLA II. VARIETADES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO DURANTE LA SIEMBRA DEL CICLO 73A EN OMONITA. DISTRIBUIDAS EN BLOQUES AL AZAR CON 4 REPETICIONES.

No.	VARIEDAD	NOMBRE DE LA VARIEDAD	ORIGEN	COLOR
1		Salco	Nicaragua	Blanco
2		Sint. Nic.-2	"	"
3		TR-1	Asgrow-Mex.	"
4		H-3	Salvador	"
5		H-5	"	"
6		H-101	"	Amarillo
7		Tocumen-70	Panamá	"
8		Honduras Compuesto Precoz	Honduras	Blanco
9		Selepa	Panamá	Amarillo
10		X-101-A	Pioneer (Nicaragua)	Blanco
11		X-304-A	"	Amarillo
12		X-306-A	"	Amarillo
13		X-306-B	"	"
14		DESARRURAL H-101	Honduras	Blanco
15		DESARRURAL H-105	"	"
16		Sintético Tuxpeño	"	"
17		T-72	Poey S.C.-Mex.	Amarillo
18		T-27	"	Blanco
19		T-66	"	Amarillo
20		T-80	"	"
21		T-31	"	Blanco
22		DESARRURAL H-501	Honduras	"
23		DESARRURAL H-502	"	Amarillo
24		Tuxpeño Gr.1. P.B.C-11	CIMMYT	Blanco
25		Eto Blanco P.B. C-9	"	"
26		Eto Blanco P.B.C-9 x Tuxpeño Gr-1 P.B.; C-11	"	"
27		Sintético de 10 líneas	"	"
28		V520J x A6, A21 PD (M.S) 6-Sel. Bl.	"	"
29		(Mix.lx-Col.Gpo.1) Eto Bl. P.B.C-9	"	"
30		H-507	Inia, México	"

Durante el desarrollo y cosecha del experimento se tomaron los siguientes datos por parcela:

I. Características Agronómicas:

1. Precosidad. La precosidad fue determinada mediante:

a) días de floración masculina al 50%

- b) Por ciento de materia seca
2. Altura de planta y mazorcas
 3. Calificación de enfermedades
 4. ACAME

II. Rendimiento de grano al 15% de humedad.

RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION.

De acuerdo a los objetivos del estudio, se presentan a continuación los resultados para rendimiento al 15% de humedad y características agrónomicas de las variedades estudiadas.

TABLA III. RENDIMIENTO PROMEDIO DE GRANO AL 15% DE HUMEDAD TON/HA. DE 31 VARIETADES DE MAIZ SEMBRADAS EN OMONITA 72B. ORDENADOS EN ESCALA DECRECIENTE.

No.	NOMBRE DE LA VARIEDAD	REND.TON/HA.	% RELATIVO		ORIGEN
			Sint.	Tuxp.	
20	H-101	4.83	167.70		El Salvador
25	X-352	4.77	165.60		Pioneer
23	DESARRURAL H-101	4.61	160.10		Honduras
15	X-304-A	4.60	159.70		Pioneer
8	Poey T-27	4.42	153.50		Poey S.C.
12	Poey T-80	4.36	151.40		Poey S.C.
7	TR-1	4.29	149.00		Asgrow
24	X-304-B	4.21	146.20		Pioneer
17	X-354	4.19	145.50		Pioneer
26	Tuxpeño Pta. Baja	4.19	145.50		P.R. 71B-lote 2
21	ICA H-207	4.08	141.70		Colombia
31	H-507	4.06	141.00		México
27	(Mix 1- x Col-Gr.) Eto. Bl. PB	4.05	140.60		P.R. 72A lote 2
19	H-5	3.96	137.50		El Salvador
6	Tocumen-70	3.91	135.80		Panamá
29	Tuxpeño CR. 1 x - Eto	3.87	134.40		P.R. 72A lote 5 x Eto

No. VARIEDAD	NOMBRE DE LA VARIEDAD	REND. TON/HA AL 15% H.	%RELATIVO SINT. TUXP.	ORIGEN
4	Comp. Bl. Coyuta	3.76	130.60	Comp. Bl. Coyuta
22	Diacol H-253	3.51	121.90	Colombia
9	Poey T-23	3.51	121.90	Poey S.C.
1	Salco	3.48	120.80	Nicaragua
18	H-3	3.47	120.50	El Salvador
14	X-101-A	3.42	118.80	Pioneer
16	X-306-A	3.41	118.40	Pioneer
28	DESARRURAL H-105	3.39	117.77	Honduras
3	N.A.-1	3.38	117.74	Nicaragua
11	Poey T-72	3.31	114.90	Poey S.C.
5	Coyuta H-2	3.05	105.90	Guatemala
13	X-306	3.04	105.60	Pioneer
10	Poey T-66	3.02	104.90	Poey S.C.
30	Sintetico Tuxjeño	2.88	100.00	Honduras
2	Sintético Nic-2	2.04	70.80	Nicaragua

TABLA IV. RENDIMIENTO PROMEDIO DE GRANO AL 15% DE HUMEDAD TON/HA. DE 30 VARIEDADES DE MAIZ SEMBRADAS EN OMONITA 73A ORDENADAS EN ORDEN DECRECIENTE.

No. VARIEDAD	NOMBRE DE LA VARIEDAD	REND. TON/HA AL 15% H.	%RELATIVO SINT. TUXP.	ORIGEN
4	H-3	3.45	153.33	El Salvador
10	X-101-A	3.42	152.00	Pioneer (Nic)
12	X-306-A	3.34	148.44	Pioneer (Nic)
11	X-304-A	3.32	147.56	Pioneer (Nic)
5	H-5	3.28	147.78	El Salvador
13	X-306-B	3.28	145.78	Pioneer (Nic)
22	DESARRURAL H-501	3.22	143.11	Honduras
6	H-101	3.14	139.56	El Salvador
21	T-31	3.09	137.33	Poey S.C. Mex
9	Selepa	2.88	128.00	Pioneer (Nic)
28	DESARRURAL H-105	2.77	123.11	Honduras
30	H-507	2.74	121.78	México
17	T-72	2.70	120.00	Poey S.C. Mex
23	DESARRURAL H-502	2.69	119.56	Honduras
28	V-520C x A6-A21 (MS) 6 Sel			
	Bl.	2.60	115.56	CIMMYT
19	T-66	2.53	112.44	Poey S.C.

VARIEDAD	NOMBRE DE LA VARIEDAD	REND. TON/HA. AL 15% H.	% RELATIVO SINT. TUXP.	ORIGEN
	Sintético 10 líneas	2.53	112.44	CIMMYT
	Eto P.B.C-9 x Tuxp. Cr.1			
	P.B.C11.	2.39	106.22	
	Tuxp. Cr.1 P.B. C11.	2.35	104.44	
	T-27	2.30	102.22	Poey S.C.
	Tocumen-70	2.29	101.78	Panamá
	TR-1	2.26	100.44	Asgrow-Mex
	Sintético Tuxpeño	2.25	100.00	Honduras
	DESARRURAL H-101	2.20	97.78	Honduras
	(Mix1 x Col-Gpo.1.) Eto			
	Bl.P.B.C-C9	2.08	92.44	CIMMYT
	T-80	1.98	88.00	Poey
	Eto. Bl. P.B.C-9	1.70	75.76	CIMMYT
	Honduras Compuesto Precoz	1.43	63.56	Honduras
	Salco	1.26	56.44	Nicaragua
	Sint.Nic-2	0.97	43.11	Nicaragua

TAMIA V. ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE GRANO AL 15% DE HUMEDAD PARA 31 VARIETADES COMERCIALES DE MAIZ CULTIVADAS EN OMONITA 72 B. ANALIZADAS EN BLOQUES AL AZAR.

TIPOS	G.L.	S.C.	S4	F	FO5	F01
Bloques	3	15.483	5.160	6.29 **	2.76	4.13
Varietades	30	48.680	1.620	1.98 *	1.65	2.03
Error	90	73.945	0.821			
Total	123	138.108				

S.V. - 21.2%

- ** - Altamente Significativo
- * - Significativo

Tabla VI. ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE GRANO AL 15% DE HUMEDAD PARA 30 VARIETADES COMERCIALES DE MAIZ CULTIVADOS EN OMONITA 73A

	G.L	S.C.	S^2	F	FO5	FOJ
Repeticiones	3	2.246	0.749	5.806++	2.72	4.04
Varietales	29	49.524	1.708	13.240++	1.70	2.11
Error	87	11.194	0.129			
Total	119	62.924				

Como observarse en las 2 tablas anteriores que hay diferencia entre las variedades para rendimiento (TON/HA) al 15% de humedad. Para mayor información sobre las variedades se presentan las pruebas Duncan a continuación.

Tabla VII. RENDIMIENTO TON/HA AL 15% DE HUMEDAD DE 31 VARIETADES COMERCIALES DE MAIZ SEMBRADAS EN OMONITA 72B. PROMEDIO DE 4 REPETICIONES. *

N. Variedad	NOMBRE	TON/HA. 15% H.
1	Sint. Nic-2	2.04
2	Sint. Tuxpeño	2.88
3	Poey T-66	3.02
4	X-306	3.04
5	Coyuta H-2	3.05
6	Poey T-72	3.31
7	NA-1	3.38
8	DESARRURAL H-105	3.39
9	X-306-A	3.41
10	X-101-A	3.42
11	H-3	3.47
12	Salco	3.48
13	Poey T-23	3.51
14	Diacol H-253	3.51
15	Comp. Bl. Coyuta	3.76
16	Tuxp. Gpo.1. x Eto P.B.	3.87
17	Tocumen 70	3.91
18	H-5	3.96

C.V. - 5.24%

.. - Altamente significativo.

• DMS al 5%

Continuación TABLA VII.

VARIEDAD	NOMBRE VARIEDAD	TON/HA 15% H.
	(Mix 1 x Col-Gpo. 1) Eto	4.05
	H-507	4.06
	ICA H-207	4.08
	Tuxp. Pta. Baja	4.19
	X-304-B	4.21
	TR-1	4.29
	Poey T-80	4.36
	Poey T-27	4.42
	X-304-A	4.60
	DESARRURAL H-101	4.61
	X-352	4.77
	H-101	4.83

TABLA VIII. RENDIMIENTO TON/HA AL 15% DE HUMEDAD DE 30 VARIEDADES COMERCIALES DE MAIZ SEMBRADAS EN OMONITA 73A. PROMEDIO 4 REPETICIONES. *

N. VARIEDAD	NOMBRE DE VARIEDAD	TON/HA 15% H.
	Sint. Nic. 2	0.97
	Salco	1.26
	Honduras Compuesto Precoz	1.43
	Eto Bl. P.B.C.-9	1.70
	T-80	1.98
	(Mix 1 x Col.: Gpo.1.) Eto Bl.P.B.	
	C-9	2.08
	DESARRURAL H-101	2.20
	Sintético Tuxpeño	2.25
	TR-1	2.26
	Tocumen-70	2.29
	TR-27	2.30
	Tuxp. Cr.1 P.B. C11	2.35
	Eto P.B.C.-9 x Tuxp. Cr.1 P.B.C-11	2.39
	Sintético 10 líneas	2.53
	T-66	2.53
	V520C x A6, A21, PB, (MS) 6 Sel Bl	2.60
	DESARRURAL H-502	2.69
	T-72	2.70
	H-507	2.74
	DESARRURAL H-105	2.77
	Selepa	2.88
	T-31	3.09
	H-101	3.14
	DESARRURAL H-501	3.22

D.M.S. al 5%

TABLA VIII.

VARIEDAD	NOMBRE DE VARIEDAD	TON/HA 15% H.
	X-306-B	3.28
	H-5	3.28
	X-304-A	3.32
	X-302-A	3.34
	H-101-A	3.42
	H-3	3.45

Se reserva en la tabla VII, que la mejor variedad fue H-101, sin embargo, estadísticamente fue igual a X-352, DESARRURAL H-101, X-304-A, Poey T-27 y 21 variedades más del experimento. En cambio en la tabla VIII la variedad de mejores resultados fue el híbrido H-3 el cual estadísticamente fue igual a H-101-A, X-302-A, X-304-A, H-5 y X-306-B.

Como se ve que en los dos ciclos la variedad que se comportó bien, fue H-101-A.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.

X

En continuación se presentan las tablas IX/y en las cuales se exponen los resultados obtenidos para floración masculina al 50%, altura de planta, altura de mazorcas y el % de mazorcas podridas.

TABLA IX. DIAS A FLORACION, ALTURA DE PLANTAS, ALTURAS DE MAZORCAS Y PORCIENTOS DE MAZORCAS PODRIDAS DE 31 VARIEDADES COMERCIALES DE MAIZ, SEMBRADOS EN OMONITA 72B.

VARIEDAD	NOMBRE DE VARIEDAD	DIAS		% MZ.	
		FLOR	ALT. PL.	ALT.MZ.	PODRIDAS
	H-507	65	2.77	1.70	26.09
	Sintético Tuxpeño	64	2.70	1.72	49.12
	Comp. Bl. Coyuta	64	2.70	1.65	26.08
	Coyuta H-2	63	2.50	1.50	27.18
	Tocumen-70	63	2.75	1.72	27.13
	TR-1	63	2.60	1.50	32.09
	Poey-T-23	63	2.60	1.60	38.79
	Poey T-66	63	2.50	1.52	34.58
	X-306	63	2.47	1.47	15.89
	Diacol H-253	63	2.57	1.55	25.20
	DESARRURAL H-101	63	2.70	1.67	37.78

Cont. TABLA IX.

NO.	VARIEDAD	NOMBRE DE VARIEDAD	DIAS FLOR	ALT. PL.	ALT.MZ.	% MZ. FODRIDAS
25		X-352	63	2.65	1.60	23.08
3		NA-1	62	2.55	1.47	37.23
8		Poey T-27	62	2.65	1.60	17.56
11		Poey T-72	62	2.57	1.55	24.53
21		ICA H-207	62	2.62	1.55	21.60
26		Tuxpeño Planta Baja	62	2.40	1.40	28.99
28		DESARRURAL H-105	62	2.53	1.47	40.00
29		Tuxp. Cr.1. x Eto Bl. P.B.	62	2.52	1.47	23.08
16		X-306-A	61	2.35	1.32	21.88
19		H-5	61	2.52	1.52	25.00
20		H-101	61	2.67	1.67	34.11
24		X-304-B	61	2.55	1.47	42.97
25		(Mix.1-xCol.Gpo.1.) Eto	61	2.65	1.60	23.08
14		X-101-A	60	2.45	1.40	27.96
15		X-304-A	60	2.42	1.37	29.29
17		X-354	60	2.45	1.45	23.08
12		Poey T-80	59	2.67	1.67	24.43
18		H-3	59	2.32	1.32	23.28
1		Salco	58	2.55	1.45	37.00
2		Sint. Nic-2	51	2.12	1.12	22.53

TABLA X. DIAS FLORACION AL 50%, ALTURA DE PLANTA, ALTURA DE MAZORCAS Y PORCIENTO DE MAZORCAS PODRIDAS DE 30 VARIETADES COMERCIALES DE MAIZ SEMBRADAS EN OMONITA 73-A.

NO.	NOMBRE DE VARIEDAD	DIAS FLOR	Al. Pl.	Al. Mz.	% MZ. PODRIDAS.
30	H-507	59	2.53	1.48	27.30
16	Sintético Tuxpeño	58.5	2.60	1.55	49.00
23	DESARRURAL H-502	57	2.41	1.48	49.20
7	Tocumen-70	57	2.69	1.61	39.60
3	TR-1	57	2.61	1.55	51.28
22	DESARRURAL H-501	56.5	2.59	1.54	36.80
1	Salco	56	2.21	1.31	56.14
14	DESARRURAL H-101	56	2.46	1.35	52.50
17	T-72	56	2.56	1.48	35.40
18	T-27	56	2.51	1.45	33.80
19	T-66	56	2.49	1.38	34.40
21	T-31	56	2.51	1.50	30.20
15	DESARRURAL H-105	55	2.50	1.44	56.30
24	Tuxp. Cr.1.P.B. C11	55	2.08	1.11	60.50
25	Eto Bl.P.B.C9	55	2.24	1.16	57.00
28	V520C x A6, A21, P.D. (MS) 6	55	2.34	1.30	43.80

Cont. TABLA X.

No.	NOMBRE VARIEDAD	DIAS FLOR	Al. P.1.	Al. Mz.	% Mz. PODRIDAS
26	Eto P.B.C9 x Tuxp.Cr.1.				
	P.B.C11	54.5	2.15	1.13	74.50
5	H-5	54	2.51	1.48	40.80
6	H-101	54	2.53	1.43	30.00
13	X-306-B	54	2.46	1.34	37.80
29	(MixlxCol.Gr.1) Eto B1				
	P.B.C9	54	2.30	1.18	54.80
20	T-80	53.5	2.55	1.54	25.50
9	Selepa	53	2.61	1.40	40.70
11	X-304-A	53	2.50	1.43	24.80
12	X-306-A	53	2.34	1.31	28.80
4	H-3	51	2.58	1.43	27.40
10	H-101-A	51	2.47	1.35	49.70
8	Honduras Compuesto Precoz	49.5	2.47	1.45	67.10
2	Sint. Nic. 2	46	2.03	1.14	44.11

La tabla IX y X nos muestran que la variedad más tardía fue el híbrido H-507 con un promedio entre ciclos de 62 días a floración al 50%. La más precoz fue Sintético Nic-2 con un promedio de 48.5 días de floración al 50%. Hay una diferencia de 13.5 días entre la más precoz y la más tardía.

En 72B para altura de planta hubo diferencias significativa entre variedades, la variedad más alta fue la más tardía y la de menor altura la más precoz. Para altura de mazorca el testigo fue más alto que todas las otras variedades y el Sint. Nic-2 la más baja. En el ciclo 73B la más alta para ambas características fue Tocumen-70 y la menor nuevamente sintético Nic-2.

En cuanto a mazorcas podridas se observa que en general las variedades fueron relativamente susceptibles a pudriciones, siendo éstas más acentuadas durante el ciclo 73-A debido a que es cuando se presentan las mayores precipitaciones en el área.

La variedad más sana en cuanto a pudrición fue Diacol H-253 en 72B y X-304-A en 73.A. Y las más afectadas fueron X-304-B para 72B. Y las más afectadas fueron X-304-B para 72B y Eto P.B.C9 x Tuxp. Cr.1. para 73A.

EVALUACION DE INTRODUCCIONES BLANCAS Y AMARILLAS DE MAIZ EN
CATACAMAS, OLANCHO, HONDURAS. 73-A.

José Walterio Cáceres C. 1/

INTRODUCCION.

El maíz es uno de los granos de gran importancia en la alimentación, y existiendo una mayor demanda por los maíces blancos y amarillos, se hace necesario la introducción de material genético y poder así evaluar adaptación al medio.

En base a lo anterior se verificó este ensayo de tipo exploratorio y hacer las observaciones consiguientes para futuros trabajos de mejoramientos con miras a una mejor producción y rendimiento.

MATERIAL Y METODOS.

El estudio se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de - DESARRURAL en Catacamas, Olancho, durante el ciclo 73-A.

Se evaluaron 34 introducciones de maíces blancos y amarillos provenientes del CIMMYT, CIAT y DESARRURAL, utilizándose como testigo, - Maíz Sintético Tuxpeño, distribución Bloques al Azar con 4 repeticiones, contando la unidad experimental, de dos surcos de 5 m. de largo, espaciados a 0.92 m. La parcela útil fue de 9.2 m². La distancia entre matas, 0.5 m. con un número de 40 plantas por parcela (20 matas).

La siembra se verificó a mano colocando 4 semillas por postura (golpe) y se raleó a 2 plantas 23 días después de la siembra. La densidad aproximada fue de 43,000 plantas por hectárea.

Se fertilizó a la siembra con 50 - 40 - 0 Kg/ha., y a los 25 días con 50 - 0 - 0 Kg/ha. después de la siembra, e inmediato a la cultivada. Las malezas fueron controladas con Gesaprim 80, 3 Kg/ha. Las plagas fueron controladas con Aldrín granulado al 5% verificándose ésta - cuando lo requería el cultivo. No se aplicó ningún riego.

1/ Fitotecnista de DESARRURAL. Ministerio de Recursos Naturales.

Durante el desarrollo y cosecha del experimento se tomaron los siguientes datos por parcela:

I. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS. (Cuadro No. I)

- 1) Precocidad: La precocidad fue determinada mediante:
- a) Días de floración masculina al 50%
 - b) Porcentaje de materia seca.
 - c) Porcentaje de plantas acamadas y quebradas.
 - d) Altura de plantas y mazorcas.
 - e) Sanidad de las mazorcas.

II. Rendimiento de grano al 15% de humedad.

RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION.

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

CUADRO NO. II. ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE GRANO AL 15% DE HUMEDAD (KG/HA) PROMEDIO DE 4 REPETICIONES DE LAS INTRODUCCIONES BIANCAS Y AMARILLAS DE MAIZ SEMBRADAS EN CATACAMAS, OLANCHO EN CICLO 73-A. DISTRIBUCION BLOQUES AL AZAR.

CAUSAS	G.L.	S.C.	S ²	Fc.	F05	F01
Bloques	3	2.15	0.72	1.18 N.S.	2.76	4.13
Tratamientos	34	148.73	4.37	7.16++	1.65	2.03
Error	102	62.10	0.61			
Total	139	212.98				

C.V. = 12.3%

N.S. = No significativo.

++ = Altamente significativo.

El análisis de varianza nos indica que la variabilidad entre los tratamientos no fue debida al azar, sino a un efecto diferente de las introducciones, lo que equivale a indicarnos que las diferencias son significativas entre las medias de las poblaciones estimadas por las medias de las muestras, sin embargo la prueba de F no indica cuales medias son iguales o son diferentes, ya que puede suceder que las introducciones, pueda significar, que la prueba de F nos indique diferencias en el conjunto; pero un par en particular pueden ser iguales.

Para determinar cuales de las introducciones fueron las mejores con respecto al testigo, se hizo la prueba de Duncan (Cuadro III). En él podemos ver que el HB-105 fué el mejor tratamiento, pero estadísticamente fue igual a seis tratamientos más, incluyendo entre ellos el testigo.

CUADRO NO. I. COLOR, DIAS DE FLORACION MASCULINA AL 50%, ALTURA DE PLANTAS Y MAZORCAS EN MTS. DE LAS INTRODUCCIONES BLANCAS Y AMARILLAS DE MAIZ SEMBRADAS EN CATACEMAS OLANCHO, CICLO 73-A.

NO.	INTRODUCCIONES TRATAMIENTO	COLOR	DIAS FLOR	PLANTA m.	MAZOR- CAS-m.
1	DESARRURAL HA-501	A	58	2.95	1.78
2	V-520-6xA-6,A21,etc,S.A.	A	57	2.76	1.59
3	Colombia 721155	B	56	2.96	1.75
4	" 721157	A	58	2.84	1.75
5	" 721158	B	58	2.99	1.75
6	" 721159	A y B	57	2.81	1.61
7	" 721161	A y B	57	3.03	1.73
8	" 721162	A	58	2.83	1.78
9	" 721163	A	57	2.93	1.74
10	" 721165	A	57	2.74	1.68
11	Colombia 721169	A	56	2.66	1.70
12	" 721172	A	57	2.98	1.69
13	" 721173	A	57	2.69	1.61
14	Mezcla-México	A y B	58	3.00	1.73
15	Comp-Mundial, Sel. Prolif- x Br2 Trop.	A y B	57	2.85	1.70
16	Tuxpeño Planta Baja.	B	57	2.53	1.51
17	(Mix-1 x Col.Gppo.1)Pta.Baja-	B	57	2.69	1.58
18	Amarillo del Bajío	A	57	2.46	1.31
19	Eto Bl.Pl.Baja x Lineas Illinois	B	57	2.70	1.50
20	DESARRURAL HA-502	A	58	2.99	1.80
21	Sintético Precóz-202	B	57	2.90	1.75
22	Población de Maíz Tropical- -x Mz. larga.	A	57	2.68	1.53
23	249 Pl. x (Ant-Ver-181)-	A	57	2.73	1.73
24	Comp. Caripeño	A y B	58	2.91	1.80
25	Compuesto Caribe (Syn 3)	A	57	2.83	1.63
26	Sint. Cubano resist. al - achap.	A	57	3.08	1.63
27	Comp. Mundial Ciclo I	A y B	58	2.99	1.76
28	Compuesto Blanco (C-4)	B	58	3.05	1.79
29	Chontalpa-Chaparro	B y A	57	2.79	1.71
30	Sintético Tuxpeño	B	58	3.05	1.81
31	HB-105	B	57	2.96	1.78
32	Comp. Amarillo 180	A	57	3.00	1.76
33	Nicarillo	A	57	3.01	1.74
34	Pioneer X-306-A	A	57	2.75	1.66
35	PM-1	A	57	2.84	1.63

A = Amarillo.
B = Blanco.

Dato que en el análisis de Varianza hubo diferencia altamente significativa para 0.05 y 0.01, se procedió aplicar la prueba de Duncan y determinar así cuales de las introducciones fueron las mejores, con respecto al testigo Sintético Tuxpeño.

CUADRO III. RENDIMIENTO PROMEDIO DE GRANO AL 15 % DE HUMEDAD TON/HA Y PORCIENTO RELATIVO SOBRE TESTIGO DE LAS INTRODUCCIONES DE MAICES BLANCOS Y AMARILLOS SEMBRADOS EN CATACAMAS, OLANCHO 73-A.

(Agrupamiento de las introducciones de acuerdo a la prueba de Duncan al 0.05)

NOMBRE DE LA INTRODUCCION	ORIGEN	RENDIMIENTO PROMEDIO TON/HA AL 15% H.	AGRUPAMIENTO	% RELATIVO S/TESTIGO
1 - 505	Comercial	8.98		109.2
2 -DESARRURAL HA-502	"	8.84		107.5
3 -DESARRURAL HA-501	"	8.77		106.7
4 -Mezcla-México	Mex.	8.44		102.7
5 -Compuesto Blanco (C4)	CIMMYT	8.34		101.5
6 -Sintético Tuxpeño	Comercial	8.22 ^{1/}		100.0 ^{1/}
7 -Compuesto Caripeño	CIMMYT	7.96		96.8
8 -V-520-CxA-6,A-21,Etc. S.A.	"	7.50		91.2
9 -249 P.L. x (Ant.Ver-181)	"	7.30		88.8
10 -Chontalpa-Chaparro	"	7.16		87.1
11 -Sintético Precóz 202. Var. Exp. Hond.	Hond.	7.11		86.5
12 -Tuxpeño Pta. Baja.	CIMMYT	7.10		86.4
13 -Colombia 721161	ICA-Col	7.06		85.9
14 -Nicarillo	Comercial	6.98		84.9
15 -Colombia 721158	ICA-Col.	6.96		84.7
16 -Comp.Amarillo 180	Var.Exp.Hond.	6.94		84.4
17 -Colombia 721157	ICA-Col.	6.87		83.6
18 -Colombia 721165	"	6.82		83.0
19 -Pioneer X-306-A	Nicaragua	6.82		83.0
20 -Colombia 721163	ICA-Col	6.81		82.8
21 -Colombia 721169	"	6.69		81.4
22 -(Mix-lxCol.Gpo.1) Eto Pta.Baja	CIMMYT	6.60		80.3
23 -Colombia 721155	ICA-Col.	6.59		80.2
24 -Colombia 721162	"	6.41		70.8
25 -Compuesto Caribe (Syn?)	CIMMYT	6.37		77.5
26 -Colombia 721172	ICA-Col	6.25		76.0
27 -Colombia 721173	"	6.19		75.3
28 - FN-1	Colombia	6.15		74.8
29 -Sint.Cubano resist. achap.	CIMMYT	6.01		73.1
30 -Compuesto Mundial Cielo I	CIMMYT	5.95		72.4
31 -Población de maíz x Mz. larga	CIMMYT	5.74		69.8

TESTIGO.

:ca...

NOMBRE DE LA INTRODUCCION	ORIGEN	RENDIMIENTO PROMEDIO TON/ HA AL 15% H.	AGRUPAMIENTO	% RELATI- VO S/ TES- TIGO.
- Compuesto Mundial Sel. Prolif x Br. Trop.	CIMMYT	5.52		67.1
- Colombia 721169	ICA-Col	5.14		62.5
- Amarillo del Bajío	CIMMYT	5.03		61.2
- Eto Bl.Pb. baja x lineas Illinois	CIMMYT	4.95		60.2

CONCLUSION.

Podemos concluir diciendo que existen grandes posibilidades de obtención de buenos materiales genéticos dentro de éste grupo, para el mejoramiento del programa.

RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS DENTRO DEL
PROGRAMA NACIONAL DE MAIZ DE EL SALVADOR en 1973

:Hugo Salvador Córdova O. 1/
Roberto Antonio Vega L. 2/

INTRODUCCION

En los últimos años ha sido verdaderamente notable el incremento en la producción de maíz en El Salvador, llegando a satisfacer la demanda nacional y tener margen para la exportación de este cereal, esto se debió principalmente a la adopción de nueva tecnología y al potencial de rendimiento de las variedades actuales. Sin embargo condiciones adversas del ecosistema son factores limitantes de la producción. Por otra parte la cantidad y calidad proteínica es deficiente. Frente a esta situación la investigación desarrollada, en el Programa de Mejoramiento de Maíz se condujo sobre dos aspectos generales.-

1º) Mejoramiento Genético

2º) Ensayos con híbridos y variedades experimentales nacionales, ensayos uniformes del PCCMCA y experimentos del CIMMYT.-

Mejoramiento Genético

Se ha logrado notable avance en la incorporación de alta calidad de proteína a las líneas que forman los híbridos comerciales, utilizando como fuente el Compuesto Tropical Opaco -2 y Antigua Gpo2 x Ver. 181 x Venezuela 1, con endosperma modificado, habiéndose realizado la 3ª y 4ª retrocruza a 22 líneas endogámicas, así como también los respectivos análisis de lisina y triptofano, la población con endosperma modificado se está mejorando

1/ Ing. Agr. Jefe del Depto. de Fitotecnia, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador, C.A.-

Ing. Agr. Técnico Encargado del Proyecto de Maíz, Depto. de Fitotecnia, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador, C.A.-

2/ Ing. Agr. Actualmente realizando Estudios de Post Graduados en el Instituto Tecnológico de Monterrey, México.-

por rendimiento y calidad, utilizando el método de selección mazorca por surco modificado (HS).-

Las líneas de los híbridos comerciales en mejoramiento se han purificado; en el presente año serán incrementadas por el Depto. de Certificación de Semillas. Como resultado de las pruebas de aptitud combinatoria entre un grupo de 64 líneas endogámicas blancas (S_4) de origen Tuxpeño, se han obtenido 32 híbridos dobles, cuyo rendimiento se predijo a partir de los rendimientos de las cruza_s simples por el método de Jenkis, estas cruza_s dobles se evaluaron en el ciclo 73B en 2 localidades y los resultados son muy halagadores.-

Un aspecto muy importante de nuestro Programa de ^{Mejoramiento} es la formación de líneas endogámicas, para la producción de nuevos híbridos, por lo tanto se investiga la manera de obtener líneas más eficientes en sus combinaciones híbridas.-

En la actualidad el programa cuenta con líneas blancas y amarillas en diferentes grados de endogamia, las cuales se hace selección visual y se aplica una presión de selección de 10%, hasta llegar a un grado de endogamia de S_4 donde se realizan las pruebas de aptitud combinatoria. Con la idea de obtener líneas más eficientes y con base en los trabajos de Russel y Teich(1966) y Russel y El-Lackani(1971) se inició en 1972 un proyecto para derivar líneas endogámicas a diferentes densidades de población aumentando esta densidad en las generaciones sucesivas de endogamia,-

En el presente se han obtenido las líneas S_5 habiéndose sembrado en 1973B a una densidad de 95.000 plantas/Ha. y no se observaron plantas en mazorcas, en el presente año se harán las pruebas de aptitud combinatoria para ver su comportamiento en combinaciones híbridas.-

Con el objeto de obtener híbridos resistentes al acame se ha continuado con el proceso de reducción de la altura de planta -- de las líneas que forman los híbridos comerciales utilizando diferentes fuentes de planta baja; estas fuentes son el compuesto - 301 SSE y Tuxpeño Braquítico. En 1973 se realizó la 2a. retrocruza y se hicieron cruza simples dirigidas, con la idea de obtener datos preliminares, las cuales fueron evaluadas en 1973B, la reducción en altura de planta es muy considerable y los rendimientos obtenidos muy halagadores. En el cuadro No. 1 se presentan algunos resultados.

Cuadro No. 1

ALTURA DE PLANTA DE HIBRIDOS SIMPLES NORMALES Y BRAQUÍTICOS EN LA SEGUNDA RETROCRUZA (Rc₂)

Cruza Simple	Altura de planta en mts.	
	Normal	Braquítico
E.S. 607 x E.S. 511	2.75	1.45
E.S. 619 x E.S. 615	2.40	1.55
E.S. 512 x E.S. 1560	2.70	1.30
E.S. 607 x E.S. 528	2.60	1.50
E.S. 4104 x E.S. 4106	2.95	1.85
R-D 130-97 x E.S. 9121	2.80	1.50

En la actualidad se encuentran sembradas las líneas para realizar la 3ª retrocruza y se cuenta con 40 líneas S₄ derivadas de Tuxpeño Braquítico en las cuales se harán pruebas de aptitud combinatoria.-

Otra de las metas fundamentales de este programa es el de hacer llegar a los agricultores de escasos recursos y que todavía - siembran variedades criollas de bajos rendimientos, las ventajas

de variedades mejoradas de polinización libre, en este aspecto se están mejorando las poblaciones por Selección Masal y Selección - Mazorca por surco modificado, aplicando una presión de selección de 10%, las dos poblaciones se encuentran en el 4º ciclo de selección y serán entregadas a los agricultores en el presente año.-

También se está conduciendo un proyecto de formación de sintéticos en el cual se evaluaron en 1973B, 39 sintéticos F_1 formados con las cruzas posibles de ocho líneas endogámicas blancas - derivados del Sintético Tuxpeño La Posta, seleccionados inicialmente por su buena aptitud combinatoria.-

Los sintéticos obtenidos presentan un potencial de rendimiento muy halagador por lo que en el presente año se evaluarán en experimentos regionales a nivel nacional para dar a conocer a los agricultores las ventajas de estas variedades.-

Con otras combinaciones de esas líneas se formó otro grupo de 71 sintéticos de los cuales su F_2 fueron evaluadas en 1973B.-

Con el fin de obtener variedades de maíz para la zona norte del país, con altitud arriba de 1500 mts. se inició en 1971 un -- proyecto, introduciendo variedades de polinización libre.-

En 1973 se incrementaron las variedades con mejor adaptación como Compuesto Chalqueño, Hgo 8 x Mex Gpo 10, líneas de ILL x p. Cr_1 y otros, que en el presente año serán entregadas a los agricultores.-

ENSAYOS CON HÍBRIDOS Y VARIETADES EXPERIMENTALES NACIONALES,
ENSAYOS UNIFORMES DEL PCCMCA Y EXPERIMENTOS DEL CIMMYT.-

a) Ensayos con híbridos experimentales y variedades nacionales

En el cuadro No. 2 se presentan los experimentos conducidos durante el año de 1973 en las estaciones experimentales, de las cuales 14 incluyeron híbridos y variedades experimentales de nuestro programa, dichos ensayos están identificados con los siguientes números: 101,102,103,104,105,106,107,108,109,123,124,125,126, y 127. En el cuadro No. 3 se muestran los rendimientos obtenidos en las mejores entradas de estos ensayos.-

En los experimentos del 101 al 106 se incluyeron cruza simples blancas y amarillas provenientes de tres dialélicos realizados en 1972-B con el objeto de probar la aptitud combinatoria específica de los grupos de líneas S_4 blancas y amarillas, el experimento número 107 están incluidos 68 cruza simples formadas con líneas semi-enanas blancas.-

En los experimentos 108 y 109 están involucradas 39 sintéticos y 10 testigos bajo diseños de latice simple (7x7). Con los resultados teóricos de predicción de cruza dobles se formaron las mejores 32 híbridos dobles predichos, los cuáles se evaluaron en 2 localidades bajo diseños de bloques al azar y están identificados con los números 123 y 124. Las generaciones F_2 de 71 sintético blancos fueron evaluadas incluyendose en los experimentos 125 y 126.-

El ensayo No. 127 estuvo formado con nueve cruza simples braquíticas proveniente de líneas a las cuales se les ha reducido la altura de planta. Los resultados obtenidos en esta serie de experimentos nos muestran el avance logrado en los últimos años por nuestro Programa de Mejoramiento de Maíz.-

b) Ensayos uniformes del PCCMCA

Se condujeron un total de seis experimentos(111,112,113,114, - 121,122) los cuales corresponden a las series BA,ME y OP de primera y postrera.-

c) Experimentos del CIMMYT

El total de experimentos realizados fueron siete identificados con los siguientes números: 110,115,117,118,119,120,122, - en ellos se incluyeron materiales resistentes al achaparramiento, selecciones de planta baja, cruza de fam. selectas blancas y amarillas, el IMAN, IOMT y Blancos cristalinos de El Salvador.-

Cuadro No. 2

EXPERIMENTOS CONDUCTIDOS EN EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO
DE MAIZ EN EL SALVADOR DURANTE EL AÑO DE 1973

No.de Exp.	Título	No.de Entrad.	No.de Rep.	Localidad <u>1/</u>	Ciclo <u>2/</u>
101	Cruzadas simples amarillas	17	4	S.A.	R
102	Cruzadas simples amarillas	21	4	S.A.	R
103	Cruzadas simples blancas	23	4	S.A.	R
104	Cruzadas simples amarillas	17	4	S.C.P.	R
105	Cruzadas simples amarillas	21	4	S.C.P.	R
106	Cruzadas simples blancas	23	4	S.C.P.	R
107	Cruzadas simples(semi-enano)	68	2	S.A.	R
108	Formación de sintéticos	49	4	S.A.	A
109	Formación de sintéticos	49	4	S.A.	A
110	IOMT 44	25	4	S.C.P.	A
111	PCCMCA O ₂	10	4	S.A.	A
112	PCCMCA Serie M.E. 14	43	4	S.A.	A
113	PCCMCA Serie BA-20	30	4	Las Delicias	B
114	PCCMCA Serie BA-22	30	4	S.A.	A
115	IMAN 47	50	4	S.A.	A
116	PCCMCA Serie ME-15	43	4	S.A.	A
117	Cruzadas, Fam.Sel. Blancas-1	256	2	S.A.	B
118	Blancos Cris.El Salvador-3	256	2	S.A.	B
119	Cruzadas Fam.Sel.amarillas-7	256	2	S.A.	B
120	Serie SPB 8	256	2	S.A.	B
121	PCCMCA Serie BA-24	30	4	S.C.P.	B
122	Mat.resit.al achap. Cl-2	256	2	S.C.P.	B
123	Cruzadas dobles E.S.	35	4	S.C.P.	B
124	Cruzadas dobles E. S.	35	4	S.A.	B
125	Prueb.rend. Sintéticos I	38	4	S.A.	B
126	Prueba.rend. Sintéticos II	38	4	S.A.	B

Continuación Cuadro No. 2

No.de Exp.	Título	No.de Entr.	No.de Rep.	Localidad <u>1/</u>	Ciclo <u>2/</u>
127	Cruzas simples braquíticos	9	4	S.A.	B
128	Prueba rend. braquítico (Poey)	23	4	S.A.	B
129	Prueba rend. braquítico (Poey) 2	17	4	S.A.	B
130	Prueba rend. braquítico (Poey) 3	16	4	S.A.	B
131	Prueba rend. braquítico (Poey) 4	18	4	S.A.	B

1/ S.A. = San Andrés
S.C.P. Santa Cruz Porrillo

2/ R= Riego
A= Primera
B= Postrera

amvdeu.-

RENDIMIENTO DE LAS MEJORES DOS ENTRADAS EN LOS
EXPERIMENTOS DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE MAIZ
EN 1973

No. Exp.	Genealogía	No. de Entrada	Rendimiento de Grano 1/
101	Cruza simple amarilla	1	7.10
	Cruza simple amarilla	6	6.15
102	Cruza simple amarilla	5	7.40
	Cruza simple amarilla	18	7.03
103	Cruza simple blanca	10	9.01
	Cruza simple blanca	3	8.93
104	Cruza simple amarilla	8	7.80
	Cruza simple amarilla	16	7.62
105	Cruza simple amarilla	14	8.11
	Cruza simple amarilla	21	7.53
106	Cruza simple blanca	6	8.38
	Cruza simple blanca	4	8.33
107	Cruza simple semi-enana	45	7.00
	Cruza simple semi-enana	11	6.06
108	Sintético blanco	24	6.60
	H-3	39	5.80
109	Sintético blanco	24	7.05
	H-3	38	5.80
123	Cruza doble blanca	19	5.4
	H-3	33	4.5
124	Cruza doble blanca	32	5.9
	H-3	33	4.8
125	Sintético blanco(F ₂)	30	6.30
	H-3	36	6.30
126	Sintético blanco(F ₂)	51	6.20
	H-3	71	5.50
127	Cruza simple br ₂	6	7.5
	Cruza simple br ₂	1	6.4

1/ Ton/Ha. al 15% de humedad.-

anvdeu.-

AVANCES DEL PROGRAMA DE MAIZ EN HONDURAS 1973

Las actividades del programa de maíz en el año 1973, estuvieron encaminadas a evaluar variedades e híbridos locales, prácticas agronómicas, materiales del PCCMCA y CIMMYT.

Los trabajos se realizaron en 4 localidades: campo experimental Omonita 37 m.s.n.m., Catacamas 442 m.s.n.m. Comayagua 720 m.s.n.m. y La Esperanza 1980 m.s.n.m.

Se reportan los trabajos más importantes realizados en las siembras de postrera (72-B) y primera 73-A.

Ac continuación, se desglosan los avances del programa:

MEJORAMIENTO POR SELECCIONSelección Masal

A-1 Se derivó el ciclo IV de selección masal en la variedad CIMMYT - opaco-2, en el momento de la cosecha, se observó que se ha mejorado notablemente el aspecto de sanidad de mazorca. Esta situación es muy halagadora, ya que la variedad mencionada es muy susceptible a podredumbre de mazorca (Diplodia ssp).

La selección se hizo en base a rendimiento y prolificidad, aplicando una presión de selección de 5 %.

A-2 Evaluación de ciclos de selección masal.

Al evaluar dos ciclos de selección masal en la variedad Sintético Tuxpeño se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro I. Respuesta a Selección Masal para rendimiento. Promedios de dos localidades. Omonita y Catacamas 73-A.

*Enc. Campo Experimental de Catacamas

Dirección General de Desarrollo Agropecuario,
Catacamas, Olancho.

Generaciones	ALTURA CMS.		RENDIMIENTO Ton/ha al 15 % humedad	% sobre Testigo
	Plant.	Mz.		
Original	280	166	4.50	100.0
Generación I-1	289	180	4.64	103.1
" II-5	278	169	4.46	99.1
" II-1	288	176	4.96	110.2
" II-5	277	166	4.46	99.1
" II	281	170	4.96	110.2

El cuadro I muestra que no hubo aumento significativo para los dos ciclos comparados con la variedad original. Además se incrementó la altura de planta y mazorca a medida que se avanzaba en las generaciones, características indeseables en una población de maíz. En vista de esto, se decidió no continuar trabajando con este sistema.

SELECCION RECURRENTE PARA APTITUD COMBINATORIA GENERAL

Derivación de líneas S₁ en Tuxpeño Planta Baja y Compuesto Omonita planta Baja.

Se derivaron 100 líneas en las variedades Tuxpeño planta baja y compuesto Omonita planta baja. Al momento de derivar las líneas, se formaron los mestizos para evaluar la A.C.G. en prueba temprana. Actualmente, se están evaluando los mestizos en dos localidades del país: Omonita y Catacamas.

RETROCRUZAS

Se ha trabajado en el mejoramiento de la calidad nutricional del maíz mediante la introducción del gene opaco-2 a la variedad Sintético Tuxpeño. De igual forma, se está incorporando el gene Br₂ a la misma variedad.

Actualmente, se está realizando el II ciclo de retrocruzadas.

FORMACION DEL SINTETICO AMARILLO

No. 2

De un total de 13 líneas de Sint. amarillo No. 1 seleccionados Ferse en 71-B se hicieron fraternales en cadena para efectuar el inter-cruzamiento de las líneas.

Con este material se balancearon muestras y se llevó el Sintético hasta generación F_2 . Esta semilla se usará en las pruebas regionales para evaluar el nuevo Sintético en las condiciones del agricultor. También, se incluirá en la serie M.E. del PCCMCA.

H I B R I D A C I O N

Evaluación de Híbridos Dobles Amarillos.

Se evaluaron un total de 53 híbridos dobles distribuidos en 3 experimentos, los que fueron sembrados en dos localidades: Omonita y Catacamas. En la formación de estos híbridos, se usaron líneas de Nicarillo, Antigua y Sintético Amarillo.

En los cuadros siguientes, se presentan datos de rendimiento y -- algunas características agronómicas de los híbridos dobles evaluados.

Juadro III. Híbridos Dobles formados con líneas de antigua y S.A-55 X S.A.-56. Datos promedios de dos localidades O.M. y C.A.A.

Genealogía	Días Flor	Altura Planta	Rend. Ton/ha.	% Sobre Testigo
(Ant.66-2-2 X Ant.34-1-2)(SA-55 X SA-56)	57	257	5.23	104.4
(Ant.72-1-3 X A-6)(SA-55 X SA-56)	58	265	5.23	104.4
(Ant.72-1-3 X Ant.66-2-2)(SA-55 X SA-56)	56	263	4.99	99.6
(Ant.72-1-3 X Ant.34-1-2)(SA-55 X SA-56)	56	257	5.04	100.6
(Ant.36-1-2 X A-6)(SA-55 X SA-56)	57	270	5.28	105.4
(Ant.34-1-2 X Ant.72-2-2)(SA-55 X SA-56)	56	258	4.98	99.4
(Ant.66-2-2 X A-21)(SA-55 X SA-56)	57	275	4.99	99.6
(Ant.72-1-3 X A-21)(SA-55 X SA-56)	56	274	4.98	99.4
(Ant.66-2-2 X Ant.72-2-2)(SA-55 X SA-56)	57	260	5.05	100.8
(Ant.72-2-2 X A-21)(SA-55 X SA-56)	57	263	5.09	101.6
Pioneer	56	248	5.01	100.0

Cuadro IV. Híbridos Dobles formados con líneas de antigua y S.A-147 X S.A.-148. Datos promedios de dos localidades O.M. y C.A.A.

Genealogía	Días Flor	Altura Planta	Rend. Ton/Ha.	% Sobre Testigo
(Ant.72-1-3 X A-6)(SA-147 X SA-148)	58	271	5.31	110.9
(Ant.72-1-3 X Ant.66-2-2)(SA-147 X SA-148)	56	263	5.27	110.0
(Ant.36-1-2 X A-6)(SA-147 X SA-148)	58	271	5.27	110.0
(Ant.66-2-2 X Ant.34-1-2)(SA-147 X SA-148)	57	268	5.23	109.2
(Ant.72-2-2 X A-21)(SA-147 X SA-148)	56	269	5.14	107.3
(Ant. 72-1-3 X Ant.72-2-2)(SA-147 X SA-148)	56	260	5.02	104.8
(Ant-6 X A-21)(SA-147 X SA-148)	57	271	5.12	106.9
(Ant.72-1-3 X Ant.72-2-2)(SA-147 X SA-148)	56	260	5.02	104.8
(Ant.36-1-2 X Ant.66-2-2)(SA-147 X SA-148)	56	259	4.94	103.0
(Ant. 34-1-2 X Ant.72-2-2)(SA-147 X SA-148)	57	258	4.92	102.7
(Ant.34-1-2 X A-21)(SA-147 X SA-148)	57	265	4.91	102.7
(Ant.72-1-3 X Ant.34-1-2)(SA-147 X SA-148)	56	261	4.89	102.1
Pioneer X 306-A	57	278	4.79	100.0

uede observarse, que varios híbridos superan en rendimiento - el testigo Pioneer X-306-A. Otra característica deseable es que mostraron altura de planta aceptable.

De estos híbridos, se seleccionaron 11, la selección se hizo en base a rendimiento y altura de planta. Los mejores híbridos se están aumentando y en fecha próxima se evaluarán en pruebas regionales.

HÍBRIDOS SIMPLES BLANCOS

Se evaluó el rendimiento de 101 híbridos simples blancos. El objetivo de estos trabajos fué buscar combinaciones híbridas con características agronómicas deseables: buen rendimiento; planta baja. Lamentablemente, la mayor parte de las cruzas evaluadas presentaron características indeseables como altura de planta excesiva.

En la actualidad, disponemos de un grupo de líneas derivadas de Luxpeño Planta Baja y Compuesto Omonita Planta Baja, con buenas características agronómicas, que probablemente nos servirán para buscar combinaciones híbridas de altura de planta reducida y buen rendimiento.

CRUZAS PLANTA BAJA

Durante las siembras de primera de 1973, se efectuaron cruzas entre los híbridos simples: C₁₀₋₉ X E.B. 1-10-3 y C₁₀ X C₁₁ y progenies seleccionados en los ensayos S.P.B; C.F.S.B. y (Mix₁ X Col. Gpo. 1) X Eto Blanco Pl. Baja. Todas las cruzas mencionadas se encuentran en proceso de evaluación. Consideramos que esta es una forma de aprovechar eficientemente los materiales incluidos en esas series interracionales.

PRACTICAS AGRONOMICAS

Se efectuaron ensayos de fertilizantes y densidades de siembra en Omonita y Catacamas, sin embargo no se han obtenido datos confiables que puedan servir para hacer recomendaciones a los productores.

~~En vista de lo anterior se continuará con este tipo de ensayos para obtener la información necesaria.~~

ENSAYOS EXTENSIVOS

En colaboración con agricultores y Agentes Agrícolas, se sembraron 73 ensayos extensivos en diferentes zonas del país. En estos ensayos se incluyeron las siguientes variedades e híbridos: Sintético Tuxpeño; Desarrural HB-101; Desarrural HB-105; Desarrural HA-501; Desarrural HA-502 y Pioneer X 306-A (testigo). Para la zona sur y central se substituyó Desarrural HB-101 por Honduras compuesto precóz.

ENSAYOS INTERNACIONALES

Como parte del programa del PCCMCA, este año se sembraron 8 ensayos de las series: blancos y amarillos, maíces experimentales, Braquítico-2 y opaco-2 con materiales del CIMMYT se sembraron 9 ensayos de las series: Cruzas Selectas Planta Baja, Selec. Planta Baja, Cruzas Planta Baja Amarillas, IMAN, IOMT. Estos ensayos fueron sembrados en Omonita y Comayagua.

SISTEMA DINAMICO DE MEJORAMIENTO DE POBLACIONES DE MAIZ

EN HONDURAS

JUAN JOSE OSORTO *

INTRODUCCION:

El cultivo del maíz en Honduras ocupa el primer lugar en área cultivada, comparado con los cultivos de frijol, arroz y sorgo. Sin embargo los rendimientos por unidad de superficie se encuentran en un nivel bastante bajo, si consideramos las posibilidades que el país presenta para la producción de este cereal.

Factor decisivo en el bajo rendimiento unitario nacional, es la existencia de áreas marginales para el cultivo, donde se siembran maíces criollos con poca capacidad de producción, y sin la aplicación de una técnica adecuada. Sin embargo, existen zonas ecológicamente aptas, donde los rendimientos son aceptables, debido al uso de semillas mejoradas y buenas prácticas de manejo.

A continuación se presentan las áreas cultivadas y la producción nacional de maíz, frijol y arroz en los últimos años:

CULTIVO

AÑO	M A I Z			F R I J O L			A R R O Z		
	Sup. Has.	Prod. T.M.	Rend. T/Ha.	Sup. Has	Prod. T.M.	Rend. Ton/Ha.	Sup. Has.	Prod. T.M.	Rend. Ton/
69-70	271.809	339.159	1.25	72.702	54.676	0.75	5.465	6.453	1.18
70-71	271.800	346.300	1.27	72.700	55.400	0.76	5.500	6.500	1.18
71-72	266.469	381.818	1.43	72.631	35.00	0.48	12.000	10.000	0.83

* Ing. Agr. Jefe Depto. Promoción y Ejecución de Proyectos Agropecuarios
 Direccion General de Desarrollo Agropecuario
 Apdo. Postal No. 309-Tegucigalpa, Honduras, C. A.

El programa de mejoramiento de maíz tiene como objetivos básicos la obtención de variedades e híbridos de alto rendimiento con buenas características agronómicas y que sean aceptables por el consumidor. Desde 1970 hasta el año pasado se le dió especial énfasis al mejoramiento por hibridación, habiéndose producido los siguientes híbridos dobles: Desarrural HB-103 y 104 (Blancos) y Desarrural HA-501 y 502 (amarillos), los cuales presentan rendimientos superiores a 5.0 ton/Ha.

En 1973 se analizó la situación del cultivo en cuanto al uso de semilla mejorada llegando a la conclusión de que aproximadamente solo 8-10 % de la semilla distribuida corresponde a híbridos y el 90-92 % a variedades de polinización libre. En vista de esto se decidió iniciar un proceso dinámico de mejoramiento de dos poblaciones: una de grano blanco y otra de grano amarillo.

MATERIALES Y METODOS:

Las poblaciones básicas seleccionadas fueron las siguientes:

a) Cruza V-520-C X A₆, A₂₁, A₂₄, etc. introducida del CIMMYT, que en ensayos realizados en diferentes zonas del país ha mostrado buenos rendimientos y que probablemente este año será lanzada como variedad comercial sustituyendo a Nicarillo.

b) En 1973-A, se derivaron líneas y al mismo tiempo se formaron mestizos para evaluar la habilidad combinatoria general; en las variedades tuxpeño planta baja C-7, originario de CIMMYT y en el compuesto Omonita planta baja, el cual fué formado con progenies seleccionadas en un experimento de la serie SPB cosechado en 1972-A. Este compuesto fué sembrado en un lote aislado para obtener recombinación gamética del material. Ambas poblaciones son de grano blanco con buenas características agronómicas como altura reducida de planta y mazorca. Inicialmente nuestro objetivo era formar dos sintéticos de grano blanco y de ciclo intermedio, pero nos dimos cuenta que podíamos aprovechar las líneas seleccionadas en ambas poblaciones, después de un ciclo de recombinación para iniciar un nuevo sistema de mejoramiento similar al que se está usando en CIMMYT. Vale la pena observar que ambas poblaciones tienen características muy similares y que es válida la idea de formar una sola población, ahorrándonos esfuerzos y dinero, así como la posibilidad de usar de una forma más eficiente las series de ensayos internacionales que sembramos en nuestro campo experimental.

La metodología a seguir será la siguiente:

Población base: Sintético intermedio (líneas S_1 recombinadas).

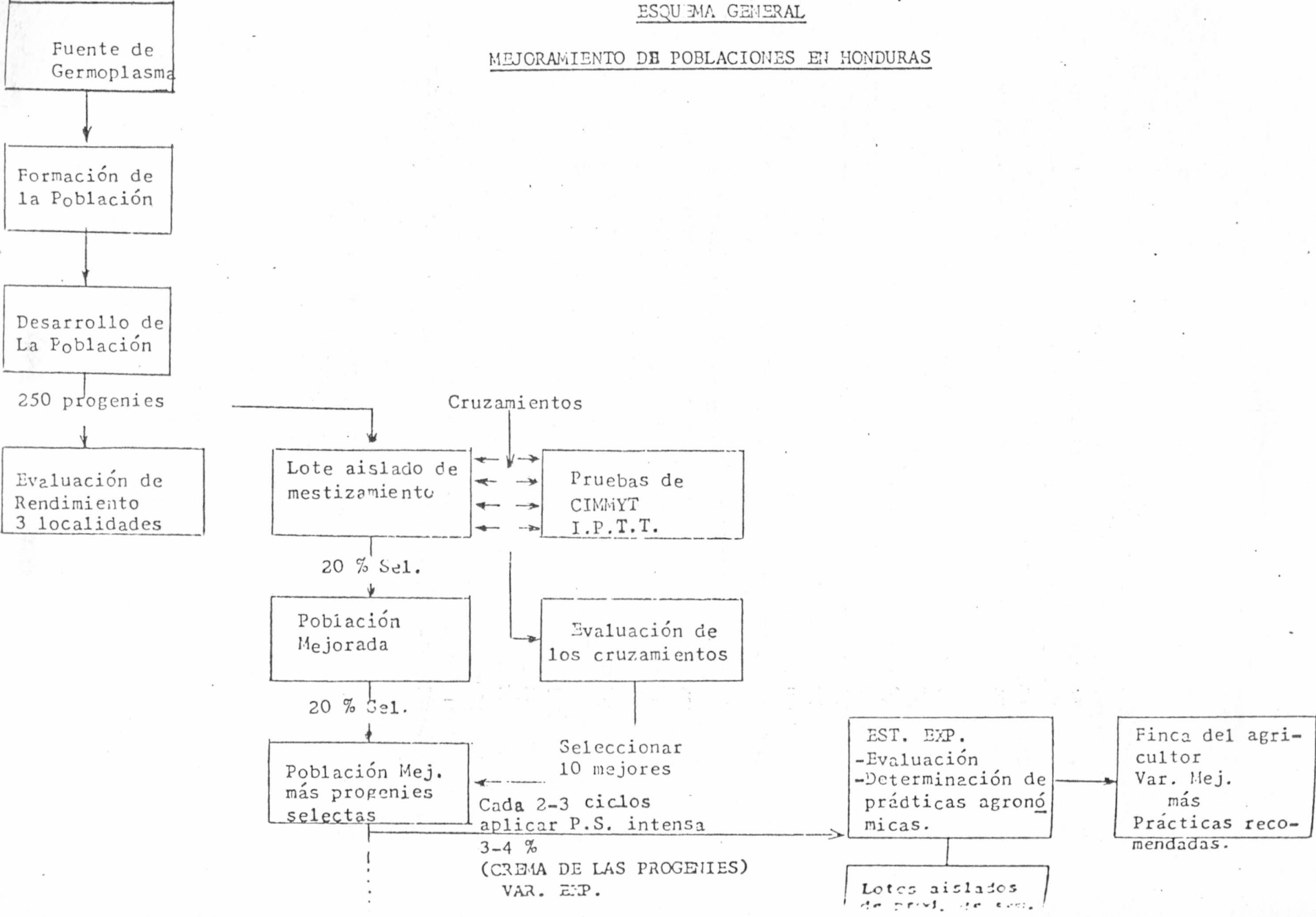
- 1.- Seleccionar 250 mazorcas las cuales serán desgranadas mazorca por sobre.
- 2.- Con este material se prepararán 3 ensayos usando un diseño lattice 16 X 16 que se sembrarán en 3 localidades: Omonita, Catacamas y Comayagua. Cada experimento tendrá dos repeticiones con parcelas de un surco con 20 plantas.
- 3.- Al mismo tiempo se hará la siembra de un lote aislado de mestizamiento usando cada progenie como progenitor femenino y un compuesto balanceado de las progenies como progenitor masculino en la proporción de 2 : 10, formando medios hermanos. Cada progenie será sembrada en un surco de 5 metros con 22 plantas. Durante el ciclo se practica selección para caracteres de alta heredabilidad como altura de planta, mazorca, resistencia a enfermedades, etc. Al momento de la cosecha se aplicará una presión de selección de 20 % entre progenies y 25 % dentro de las progenies lo que nos mantiene constante el número inicial de progenies.
- 4.- El lote aislado de mestizamiento de preferencia deberá sembrarse en la misma época de interés con el objetivo de efectuar cruzamientos entre aquellas progenies que presenten características deseables, detectables antes de la floración, como: vigor, altura de planta, sanidad, etc. Para tal fin se siembran 22 plantas o sea que la mata de la orilla puede utilizarse para hacer las cruzas. Estos cruzamientos deberán evaluarse en ensayos de rendimiento con 2 ó 3 repeticiones, a la cosecha se seleccionan las mejores cruzas.- La semilla remanente de estas cruzas deberá adicionarse a la población básica en el próximo ciclo de selección.
- 5.- Al cabo de 3-4 ciclos de proceso, donde a cada ciclo se selecciona el 20 % de las progenies, se aplicará un índice de selección intensa del 2-4 % del total de las progenies o sean 4-10 familias que sin lugar a dudas será la "crema de las progenies". Esta familia selecta debe recombinarse en lotes aislados, sirviendo al mismo tiempo como lotes de aumento, constituyendo en esta forma la "variedad experimental".- A seguir se deberán realizar experimentos de prácticas agronómicas: Densidades de siembra, fertilizantes, control de malezas, etc. Con el objeto de obtener un "Paquete Tecnológico", accesible al productor.
- 6.- Una vez conocido el paquete tecnológico", se deben establecer lotes demostrativos en fincas de agricultores, donde se aplicarán las recomendaciones del paquete.

Estos lotes deberán ser de preferencia relativamente grandes (1 Ha.) donde se realizarán días de campo para dar a conocer las bondades de la nueva variedad.

(En la página siguiente se presenta un diagrama general del sistema).

ESQUEMA GENERAL

MEJORAMIENTO DE POBLACIONES EN HONDURAS



RENDIMIENTOS DE SORGO Y MAÍZ
ASOCIADOS EN GUATEMALA

Dr. Victor M. Urrutia 1/
Dr. Albert Plant 1/
P.A. César Catalan 1/
P.A. Manuel Alonzo 1/

Tradicionalmente el sorgo y el maíz han sido cultivados asociados por el pequeño y mediano agricultor del Oriente de Guatemala, la región de mayor producción de sorgo en el país. El maíz se siembra con las primeras lluvias y el sorgo se siembra entre surcos de maíz a finales de julio o en agosto. Esta asociación de cultivos le da al pequeño agricultor un sentido de seguridad económica. El Oriente de Guatemala se caracteriza por un régimen de lluvias muy irregular. En algunos años aun las siembras de primera época (mayo) pueden sufrir falta de agua. El sorgo presenta mejores posibilidades que el maíz de producir mayores rendimientos promedios bajo estas condiciones climáticas, principalmente cuando se siembran en segunda época (agosto).

Otra razón para asociar sorgo con maíz es que las variedades de sorgo que hasta la fecha se han venido cultivando en Guatemala han sido de ciclo vegetativo bastante largo debido a su sensibilidad al fotoperíodo y se deben sembrar temprano para obtener mejores rendimientos. Esto solo se puede hacer entre los surcos de maíz ya que las tierras generalmente se siembran con este cultivo en mayo y no se cosecha sino hasta diciembre debido a la falta de facilidades para el secamiento de gramos.

Actualmente, el Programa de Sorgo del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (I.C.T.A.) de Guatemala cuenta con tres nuevas variedades de sorgo que vendrán a reemplazar a las variedades locales. Estas nuevas variedades dan buenos rendimientos con un ciclo de crecimiento relativamente corto (90 a 105 días) y están siendo recomendadas para sembrarse en mayo para poder apro-

1/ Técnicos del Programa de Sorgo de I.C.T.A., Guatemala

vechar así su retoño. Sin embargo, muchos pequeños agricultores probablemente seguirán practicando el cultivo asociado de sorgo y maíz usando las nuevas variedades que están disponibles actualmente. El estudio reportado aquí fue llevado a cabo con el objetivo de determinar los méritos y desventajas de esta práctica tradicional.

MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

El experimento se llevó a cabo en el Municipio de Asunción Mita, Jutiapa, en Guatemala. El clima de esta localidad es cálido con una precipitación media. Sus características climatológicas, en base a un promedio de 11 años, son las siguientes:

478 m sobre el nivel del mar; 1.231 mm de precipitación anual; y 25.9 grados C. de temperatura media anual. El suelo utilizado fue de características aluviales bien provisto de nutrientes según el análisis de suelo.

El diseño utilizado fue de bloques al azar con 4 replicaciones. El tamaño de las parcelas fue de 12 m de largo por 6 m de ancho. El suelo fue tratado con 2.7 kg./ha. de Valekon (ingrediente activo) antes de la siembra. Se usó la variedad nueva de sorgo Guatex café y de maíz el híbrido H-3. El experimento fue sembrado con ambos cultivos el 31 de mayo de 1973 y se aplicó 2.5 kg./ha. de Atrazine inmediatamente después de la siembra para controlar malezas.

El sorgo se sembró a 0.60 y 1 m entre surcos según el tratamiento y el maíz a 1 m. Distancias entre plantas para el sorgo fue de 5 cm. y para el maíz de 30 cm. Nitrógeno se aplicó 3 veces a razón de 40 kg./ha. de N cada vez a los 10, 30 y 55 días después de la siembra.

El control de insectos se realizó con Dipterex y Endrin al 19.5%. El experimento se cosechó el 20 de septiembre de 1973. El grano de sorgo y maíz se pesó en el campo y se tomaron muestras de humedad para calcular los rendimientos en base a grano con 13% de humedad.

Los tratamientos consistieron en números de surcos sembrados de cada cultivo y distancias entre surcos (cuadro No.1). El tratamiento No. 1, por ejemplo consistió de 5 surcos consecutivos de sorgo seguidos de 3 surcos consecutivos de maíz. El tratamiento

No.5 consistió de 1 surco de sorgo seguido de 1 surco de maíz a 1 m entre surcos para ambos cultivos. Estas combinaciones de cultivos se repitieron consecutivamente hasta que se cubrieron los 12 m de largo que tenía cada parcela.

RESULTADOS

Los rendimientos de grano que se obtuvieron con cada tratamiento pueden verse en el cuadro No.2. Estos rendimientos están expresados en base a una hectárea ya sea de sorgo o de maíz solo y están calculados al 13% de humedad. Nótese que todos los tratamientos de sorgo y maíz asociados produjeron mayores rendimientos por unidad de área que los tratamientos donde sorgo y maíz se sembraron solos. El mayor rendimiento de sorgo fue de 6.759 kg./ha. que correspondió a la combinación de 5 surcos de sorgo con 3 surcos de maíz. El tratamiento No.4, que consistió de 2 surcos de sorgo seguidos por 2 surcos de maíz, produjo el segundo mayor rendimiento de sorgo con 5.912 kg./ha. Los rendimientos de estos 2 tratamientos fueron significativamente mayores que el tratamiento de sorgo sembrado solo, que fue de 4.168 kg./ha. El tratamiento No.5, que consistió de 1 surco de sorgo seguido de 1 surco de maíz, rindió estadísticamente lo mismo que el tratamiento de sorgo solo.

Nótese que el rendimiento de sorgo se puede correlacionar directamente con el número de surcos de maíz adyacentes a los de sorgo; es así que el tratamiento que tenía sorgo adyacente a 3 surcos de maíz produjo más que el tratamiento que tenía sorgo adyacente a solo 2 surcos de maíz, y este último rindió más que el tratamiento que tenía solo 1 surco de maíz adyacente. Esta correlación sugiere la hipótesis de que uno de los factores causantes del mayor rendimiento obtenido con los tratamientos asociados, comparados con el de sorgo sembrado solo, haya sido una mayor incidencia de luz solar sobre las plantas de sorgo resultante de la mayor filtración de luz permitida por una menor densidad de población de la plantación adyacente de maíz.

Los rendimientos más altos de maíz se consiguieron con la combinación de 2 surcos de sorgo con 2 de maíz (5.204 kg./ha.) y con el tratamiento No.5 que consistió de 1 surco intercalado de cada cultivo (4.996 kg./ha.). El tratamiento sembrado con maíz solo, rindió la cosecha más baja con 4.474 kg./ha. El tratamiento No. 1, que consistió de 5 surcos de sorgo seguidos de 3 surcos de maíz rindió estadísticamente igual que cualquiera de los

otros tratamientos.

Nótese que aunque la asociación de cultivos aumentó los rendimientos de ambos cultivos, este efecto fue mayor con el sorgo, 62.2% de aumento en los rendimientos, que con maíz (16.3%). Fuera del efecto positivo de la asociación de cultivos, no se nota ninguna relación entre rendimientos y número de surcos de cada cultivo asociados ya que los rendimientos de los tres tratamientos con cultivos asociados son estadísticamente iguales.

Los rendimientos de grano expresados en kilogramos por hectárea de cultivo asociado se presentan en el cuadro No.3. Basados en un precio de Q0.092 (quetzales) por kilogramo de maíz y Q0.077/kg. de sorgo, los ingresos brutos para el agricultor con cada tratamiento fueron calculados en el cuadro No.4.

El tratamiento que produjo el ingreso más bajo (Q320.95) que el de sorgo solo. Los ingresos más altos se obtuvieron con el tratamiento de 5 surcos de sorgo con 3 de maíz (Q486.81) y con el tratamiento de 2 surcos de cada cultivo (Q471.18). Con la excepción del tratamiento con surcos alternos de sorgo y maíz (No.5), la asociación de estos dos cultivos dio mayores ingresos que los que obtuvieron con cada cultivo sembrado solo.

CONCLUSION

Estos resultados preliminares indican que es posible aumentar tanto los rendimientos como los ingresos económicos por hectárea por medio del cultivo de sorgo y maíz asociado. Estos resultados sugieren la existencia de un punto óptimo en la relación entre el número de surcos asociados de cada cultivo y los rendimientos e ingresos obtenidos. Esta práctica, además de sus méritos agroeconómicos proporciona al pequeño agricultor un sistema de cultivo de mayor seguridad económica. Este sistema amerita un estudio en mayor detalle en el futuro.

CUADRO 1. Tratamientos incluidos en el experimento de sorgo y maíz asociado, A. Mita, Guatemala, 1973.

	Surcos Asociados		Distancia entre surcos (m)	
	Sorgo	Maíz	Sorgo	Maíz
(1)	5	3	0.60	1.00
(2)	-	Todos	-	1.00
(3)	Todos	-	0.60	-
(4)	2	2	0.60	1.00
(5)	1	1	1.00	1.00

CUADRO 2. Rendimientos de grano de sorgo y maíz asociado expresado en kg. por hectárea del cultivo solo, Guatemala, 1973.

	Surcos Asociados		Rendimientos	
	Sorgo	Maíz	Sorgo	Maíz
(1)	5	3	6.759 a <u>1/</u>	4.905 ab
(2)	-	Todos	-	4.474 b
(3)	Todos	-	4.168 c	-
(4)	2	2	5.912 b	5.204 a
(5)	1	1	4.275 c	4.996 a

1/ Dos números en una columna seguidos por una misma letra no son diferentes al 5% de probabilidad.

CUADRO 3. Rendimiento de Grano por Hectárea de Sorgo y Maíz Asociado, Guatemala, 1973.

SURCOS ASOCIADOS			RENDIMIENTOS		
SORGO	MAIZ		SORGO	MAIZ	TOTAL
				Kg/Ha.	
(1) 5	3		3.380	2.452	5.832
(2) -	Todos		-	4.474	4.474
(3) Todos	-		4.168	-	4.168
(4) 2	2		2.217	3.252	5.469
(5) 1	1		2.138	2.498	4.636

CUADRO 4. Ingresos Brutos de Maíz y Sorgo Asociados, Guatemala, 1973.

SURCOS ASOCIADOS			INGRESOS		
SORGO	MAIZ		SORGO	MAIZ	TOTAL
				Q/Ha	
(1) 5	3		260.25	226.56	486.81
(2) -	todos		-	413.40	413.40
(3) todos	-		320.95	-	320.95
(4) 2	2		170.70	300.48	471.18
(5) 1	1		164.60	230.82	395.42

COMO DESARROLLAN LAS PLANTAS DE SORGO Y MAIZ

Angel Salazar B.*

En tres publicaciones separadas se encuentra una relación detallada sobre diferentes estudios del desarrollo de las plantas de sorgo y maíz, estas publicaciones son:

"HOW A SORGHUM PLANT DEVELOPS"

R. L. Vanderlip, Contribution No. 1203 Agronomy Department
Kansas Agricultural Exp. Sta. Manhattan 66502 USA, 1972.

"HOW A CORN PLANT DEVELOPS"

J. J. Hanway, Special Report No. 48, Iowa State University
Ames, Iowa, USA. 1966.

"THE PHYSIOLOGY OF YIELD IN SORGHUM"

Dekalb Research Notes No. 9. Dekalb Ag. Research Inc.
Dekalb, Illinois 60115, USA.

La última publicación contiene además información sobre algunos estudios sobre la fisiología del rendimiento de sorgo granero.

Con el fin de difundir, entre los técnicos que trabajan en sorgo y maíz en Centroamérica, la información contenida en las mencionadas publicaciones, hemos traducido las partes concernientes al proceso de desarrollo de las plantas del sorgo y maíz.

Esta información debiera ayudar a los técnicos a conocer mejor la fisiología de estos cultivos para luego elaborar recomendaciones culturales que resulten en mejores rendimientos. Debería también esta información despertar el interés de los encargados del mejoramiento de estos cereales, en obtener datos sobre como desarrollan las plantas de sorgo y maíz en las condiciones de las zonas de cultivo y con las variedades sembradas en Centroamérica.

* Director de Operaciones de Semillas Dekalb en Centroamérica y Panamá.

SORGO *

Durante el ciclo de vida de la planta de sorgo se pueden diferenciar 3 estadios o etapas de desarrollo. El primer estadio (ED1), que empieza con la emergencia y termina con la iniciación floral, representa la etapa de desarrollo vegetativo del sorgo. La iniciación floral ocurrirá cuando el punto de crecimiento de la planta cambia de la producción de hojas a la producción de la cabeza. Este cambio ocurre en las condiciones de Estados Unidos alrededor de los 34 días después de la emergencia. El Estadio de Desarrollo 2 (ED2) comienza con la iniciación floral y termina con la plinización; durante este período la cabeza del sorgo se expande y desarrolla completamente. El Estadio de Desarrollo 3 (ED3) comienza con la polinización y termina cuando cesa el llenado del grano. Aún cuando los tres estadios mencionados son distintos y ocurren separadamente, cada uno de ellos contribuye al rendimiento final.

Los investigadores de Dekalb han estudiado estos estadios con el fin de determinar cual es el que tiene mayor influencia en el rendimiento. En estos estudios encontró que el ED1 es probablemente el más crítico en la determinación del rendimiento porque el número de semillas que tendrá la cabeza es determinado poco después del fin de este estadio. Ya que el número de semillas por cabeza es el mayor contribuyente al rendimiento de grano, todo esfuerzo que hagan los mejoradores para extender este período así como el uso de prácticas agronómicas por parte de los agricultores para asegurar las mejores condiciones posibles durante el ED1 darán por resultado las cabezas más grandes posibles y el máximo rendimiento de grano.

Aún cuando aparentemente el segundo estadio de desarrollo (ED2) tiene poca influencia en el rendimiento final, las altas temperaturas, baja fertilidad y la escasez de agua causan la aborción de las flores y reducen el rendimiento.

En el tercer estadio de desarrollo (ED3) se determina el peso específico del grano y este es el segundo factor más importante en la determinación del rendimiento. Las líneas de sorgo que tardan más en el ED3 tienen los mayores pesos específicos en el grano y viceversa.

En un experimento conducido por los investigadores de Dekalb se estudió la respuesta del sorgo al nitrógeno. Con este fin se sembró un grupo de líneas en terreno en el que se aplicó una baja dosis de nitrógeno, 25 libras por acre, antes de la siembra. Treinta y cuatro días después la emergencia, (aproximadamente al fin de ED1) se aplicó 50 libras de nitrógeno a una mitad de los surcos de cada línea de sorgo y 200 libras a la otra mitad. Al fi-

nal se compararon los rendimientos y contenido de proteínas entre las partes de los surcos que recibieron alta y baja cantidad de nitrógeno. En promedio de todas las líneas de sorgo probados, la alta adición de nitrógeno, 200 lbs./acre, aumentó solamente 1.5% el rendimiento en relación con la baja adición de nitrógeno; sin embargo el contenido de proteínas aumentó casi 23%. Este resultado indica la necesidad de aplicar temprano el nitrógeno así como la importancia de nitrógeno en el contenido de proteína en el grano. Además este estudio reveló que algunas líneas respondían significativamente a la aplicación de altas dosis de nitrógeno y otros no lo hicieron más que ligeramente. Esta información está siendo usada para seleccionar líneas que responden mejor a altas dosis de nitrógeno para su inclusión en híbridos de alto rendimiento de grano.

ESTADIOS DE DESARROLLO EN PROMEDIO DE 32 LINEAS DE SORGO GRANERO

(En las condiciones de Estados Unidos)

	ED1 Vegetativo	ED2 Iniciación floral a polinización	ED3 Polinización a Má- xima. Peso Seco
Media de número de días	34.0	30.5	25.8
Rango	28-45	24.7-38.3	21.3-31-3
% del ciclo de vida	37.6	33.6	28.7

MAIZ *

Con el propósito de presentar la información sobre los estadios de desarrollo del maíz en la misma forma resumida como la hecha para sorgo, hemos extractado de la publicación "How a corn plant develops" las partes pertinentes. Es necesario recalcar que en el caso del maíz como del sorgo los datos fueron obtenidos en las condiciones de la zona maicera de USA y con variedades usadas en ese país. Por esta razón los períodos de duración de los diferentes estadios serán diferentes en las condiciones de Centroamérica. La influencia de cada uno de estos períodos en el rendimiento debe ser, sin embargo, similar en las condiciones de ambas zonas.

El primer estadio de desarrollo del maíz, que correspondería al mencionado para el sorgo, se inicia con la emergencia de la plan-

* Datos obtenidos de: "How a corn plant develops" J.J. Hanway
Special Report No. 48 Iowa State University USA 1966.

tula y termina con la iniciación floral. En el caso del maíz que tiene 2 inflorescencias separadas el primer estadio de desarrollo termina con la iniciación floral femenina (mazorca). En este período tiene lugar el desarrollo vegetativo de las plantas, pues al final de él todas las hojas están formadas. Este estadio, en las condiciones de Estados Unidos, toma aproximadamente 42 días. El tercer estadio comienza con la iniciación de la mazorca y termina con la madurez fisiológica de la mazorca es decir cuando alcanza su mayor contenido de materia seca.

El primer estadio de desarrollo del maíz, que es importante para el rendimiento final del grano, se prolonga más que en el sorgo ya que la formación del grano ocurre en la mazorca que desarrolla después de la panoja. Es decir mientras la iniciación floral masculina (Panoja) en el maíz ocurre alrededor de los 30 días la iniciación floral femenina (mazorca) tiene lugar aproximadamente a los 66 días después de la emergencia. En cambio en el sorgo que solo tiene una inflorescencia, la iniciación floral (cabeza) y con ello el eventual rendimiento de grano tiene lugar alrededor de los 34. Esta diferencia en la duración del primer estadio de desarrollo entre el sorgo y el maíz sería favorable al rendimiento del segundo ya que durante más tiempo se puede absorber el nitrógeno y otros nutrientes.

El segundo estadio de desarrollo del maíz es crítico para el rendimiento ya que en él se determina el número de óvulos que tendrá la mazorca y con él gran parte del rendimiento del grano. Toda diferencia de nutrientes y humedad así como competencia de malezas y ataque de insectos interfiere en la formación del número de óvulos en la mazorca.

En el tercer estadio de desarrollo del maíz tiene lugar en primer término, la polinización y fecundación de los óvulos. A diferencia del sorgo que tiene flores hermafroditas, las flores unisexuales del maíz tienen que efectuar la fecundación mediante la polinización cruzada. Varios factores adversos de clima y ataque de plagas puede interferir con la polinización y fecundación de los óvulos causando bajas de rendimiento de grano en el maíz.

LA FISILOGIA DEL RENDIMIENTO EN EL SORGO GRANERO *

El desarrollo de híbridos de cada vez mayor rendimiento dependen de los esfuerzos coordinados de muchas ramas de las ciencias agrícolas, siendo dos de las más importantes la Fisiología y el Fitomejoramiento. La fisiología estudia como se desarrollan las plantas y trata de explicar que factores que contribuyen a la obtención de mayores rendimientos. Los fitomejoradores a su vez usan estas explicaciones e intentan combinar el mayor número posible de factores favorables al rendimiento para obtener híbridos de alto rendimiento.

Con el objeto de desarrollar híbridos de sorgo cada vez mejor adaptados a cada grupo de condiciones agronómicas la Compañía Dekalb Ag. Research Inc. en los Estados Unidos ha complementado sus programas de mejoramiento, conduciendo estudios básicos sobre la fisiología del rendimiento en sorgo de grano. A continuación se expone en forma muy abreviada los resultados obtenidos hasta el presente en algunos estudios de la fisiología del rendimiento del sorgo.

ESTUDIOS DE LA RAIZ

El sistema radicular de la planta en gran medida determina la eficiencia con la que utiliza los nutrientes y humedad disponibles en el suelo.

La presencia de un extenso sistema radicular secundario ha sido reconocida de hace tiempo como un factor significativo que permite al sorgo rendimientos relativamente buenos, bajo condiciones de sequía. Delkab ha dedicado mucho tiempo y esfuerzo al desarrollo de híbridos con sistemas radiculares extensos, porque soportan mejor los efectos adversos de la sequía y los consiguientes problemas de enfermedades.

Tan pronto como la colección mundial de sorgo estuvo disponible a los Fitomejoradores de los Estados Unidos, los investigadores de Dekalb iniciaron un programa de selección de líneas con sistema radicular fue evaluado en el estado de plántula. Pocas de estas líneas que mostraron un sistema radicular superior se sembraron en cilindros llenos de arena para observar el desarrollo radicular en plantas maduras. Se observaron grandes diferencias entre estas líneas y algunas de endosperma bronce (rojo x amarillo) como E-57, F-61 y F-64 mostraron sistemas

radiculares más extensivos que los híbridos de endosperma rojo como por ejemplo RS610. Siguiendo más estrictamente esta selección, fue posible obtener híbridos aún más resistentes a la sequía, debido a su superior sistema radicular.

Otras pruebas realizadas en condiciones de campo remarcaron el progreso hecho al seleccionar híbridos con mejor sistema radicular. Por ejemplo, se condujo un experimento de campo con dos híbridos, uno de endosperma amarillo C-42-Y y otro de endosperma rojo RS610. Estos dos híbridos se sembraron en terreno en el que se colocaron bloques de yeso retenedores de humedad a diferentes profundidades. En estas condiciones, se determinó el desarrollo radicular midiendo el descenso de la humedad disponible del suelo durante el ciclo de desarrollo de los dos híbridos. El sistema radicular más extensivo de C-Y2-Y extrajo humedad más rápidamente que RS610 tanto al nivel de 18 como de 30 pulgadas de profundidad en el terreno. Además, y aún cuando en el terreno sembrado con RS610 quedaba más humedad disponible que en el de C-42-Y, en el primero se desarrollaron síntomas de "Stress" antes que en el segundo. Este temprano "Stress" sufrido por RS610 redujo severamente la habilidad de las raíces para producir los azúcares necesarios durante el llenado del grano. Para que se realice el llenado de en RS610 la planta tuvo que usar los nutrientes acumulados en las hojas y tallos, con lo que se aumentó la susceptibilidad al acame y enfermedades de las plantas. En cambio C-42-Y mantuvo hasta la madurez el color verde de las hojas y mostró mayor resistencia al acame debido a su mejor sistema radicular.

ESTUDIOS EN EL DOSEL FOLIAR

Las hojas del sorgo son como pequeñas fábricas que usan energía solar para convertir materias primas (Bioxido de carbono y agua) en azúcares vegetales. Este proceso llamado fotosíntesis provee a la planta de alimentos y energía necesaria para el normal desarrollo y producción. Delkab ha estudiado extensivamente el dosel foliar (Leaf Canopy) en los últimos años en un intento por encontrar que factores pueden aumentar la capacidad de producción de las plantas.

La luz solar debe chocar con las hojas para que la fotosíntesis ocurra al máximo nivel. En el sorgo se han hecho varios estudios que probaron que el dosel foliar es relativamente ineficiente debido al sombreado de las hojas inferiores por parte de las superiores. Estudios conducidos por Dekalb en relación con el área foliar y con su progresiva reducción mostraron que a pesar de que las 3 hojas superiores constituyen menos del 50% del área foliar, ellas constituyen con el 70% del rendimiento de grano.

La mayor parte del estudio de Dekalb en relación con el dosel foliar se dirigió al incremento de la cantidad de luz que choca con las hojas inferiores. En dos años de experimentos se aplicó pintura plateada en las hojas superiores para reflejar la luz y aumentar el nivel de luz en todas las porciones del dosel foliar. Esta técnica incrementó los rendimientos en 11.6% y aunque esta técnica no es práctica al presente sirvió para mostrar que el incremento de luz solar en todas las partes del dosel foliar aumento el rendimiento de granos.

Otro experimento, diseñado para incrementar la penetración solar en las partes bajas del dosel foliar, consistió en atar las hojas del sorgo de modo que ellas presenten una posición erecta para interceptar más luz solar cuando se siembran altas poblaciones de plantas. Los resultados obtenidos mostraron que, al igual que en estudios similares conducidos en maíz, las hojas erectas pueden determinar aumento de rendimiento de grano de sorgo. En base a esta información se seleccionaron mutantes con hojas erectas y están siendo usados en programas de mejoramiento tanto para híbridos graníferos como forrajeros. Los híbridos forrajeros 5X-16 y 5X-15 ya tienen el carácter de hojas erectas.

USO DEL MEDIDOR DE LA RESISTENCIA A LA DIFUSION

El medidor de la Resistencia a la Difusión ("Diffusive Resistance Meter) es un instrumento eléctrico que mide con precisión la resistencia de las hojas a la pérdida de agua, que es un factor clave en la habilidad del sorgo para soportar la sequía.

En un estudio conducido por Dekalb se midió en condiciones de campo, la resistencia a la difusión de los híbridos C-Y2-7 y RS610. Los resultados mostraron que C-42-Y tenía 45% más resistencia a la pérdida de agua que RS610. En otro ensayo similar realizado en la Universidad de Nebraska, encontró que C-42-Y tenía 16% más resistencia a la pérdida de agua.

Estudios más avanzados sobre este mismo tema indicaron que la resistencia a la difusión es en carácter heredable, y en consecuencia a través del uso del medidor de la resistencia a la difusión se pueden seleccionar líneas con mejor resistencia a la pérdida de agua para usarlas en híbridos altamente resistentes a la sequía.

COMPORTAMIENTO DEL SORGO EN EL PACIFICO SUR Y NORTE DE COSTA RICA. 1973.

Nevio Bonilla Leiva.⁺

Al pacífico sur de Costa Rica se introdujeron los sorgos por primera vez en la segunda siembra de 1971; por inquietud de algunos agricultores fueron sembrados sorgos para grano como E-57 principalmente. La época más recomendable por ser menos lluviosa para las siembras de sorgo es diciembre a enero. Con el objeto de estudiar algunos híbridos de sorgo se plantó un experimento con 16 variedades. Los resultados indican la superioridad de algunos materiales; el rendimiento de P-8417; P-842; R-1090; Br-64 y C-42A y características agronómicas deseables hacen de algunos estos sorgos recomendables para la zona del pacífico sur.

La zona tradicional para el cultivo del sorgo lo ha sido el pacífico Norte; actualmente se siembra en mayor escala la variedad E-57; C-42A; C42Y, Dorado, para citar algunas. La época de siembra del sorgo en esta zona es la postrera y veranera o sea al final del invierno y principios del verano. Pocas siembras se han realizado al inicio del invierno, principalmente debido a que el grano es infestado por enfermedades fungosas. Los años 1971 y 1972 se realizaron algunas investigaciones para encontrar material más resistente a la precipitación. Sin embargo, no ha sido posible recomendar alguno; para estas condiciones esta variedad debe ser precóz, rendimiento aceptable y tolerante a las enfermedades. Durante 1973 se sembraron dos experimentos; uno de variedades precoces y otro de floración intermedia.

1/ Ingeniero Agrónomo. Jefe Programa de Investigaciones en maíz sorgo y oleaginosas de grano. Minst. de Agric. y Ganad. San José.

Los resultados reflejan algunas variedades premisorias como NK-123, NK-125, XB-935, BR-64 que pueden sembrarse en primera siembra de la zona.

MATERIALES Y METODOS.

La estación experimental "Enrique Jiménez Núñez" está localizada en la provincia de Guanacaste, cantón Cañas, a elevación de 12 m. s.n.m. precipitación de 1700 mm. y temperaturas máximas y mínimas promedios de 33.1 grados centígrados y 23.1. En Palmar Sur el campo experimental fue la finca de un agricultor cooperador; situada en el mismo lugar, con precipitaciones aproximadas de 3382 mm. anuales, pero con disminución de la lluvia durante los meses de diciembre a Marzo; en éste lapso de tiempo se registran 237 mm. distribuidos uniformemente.

Sin embargo el experimento fue conducido durante la época menos lluviosa, como representativa de las siembras de sorgo comercial que apenas se inician. El tamaño de la parcela experimental es de 6 surcos separados a 0.35 mts. por 5 m. de longitud; al momento de la cosecha se eliminaron dos surcos laterales considerados como bordes. La densidad de siembra para todos los experimentos es de 21 kilogramos por hectárea. El diseño experimental es bloques al azar con cuatro repeticiones, con un total de 59 sorgos distribuidos en un experimento en Palmar sur y dos en la estación experimental. La siembra del primer experimento se hizo en diciembre 10 de 1972 y se cosechó en marzo 27 de 1972; en el Pacífico Norte se sembraron los experimentos en junio 6-7 y se cosechó en septiembre 6 (precoces) y septiembre 23 del mismo año (intermedios).

En las dos localidades los experimentos fueron conducidos bajo los métodos convencionales de un experimento. Como fertilidad, control de malezas y plagas; se evaluaron las variedades en cuanto a floración, altura de planta, enfermedades de la planta (follaje, y el grano, acame, tipo de panja, color del grano, relación grano-panoja

y el rendimiento.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En el cuadro No. I se presentan los resultados del experimento de Palmar Sur, incluyendo el análisis de Varianza, rendimientos y características agronómicas de cada sorgo.

CUADRO NO. I. ANALISIS DE VARIANZA, RENDIMIENTO Y CARACTERES AGRONOMICOS DE VARIEDADES DE SORGO EN PACIFICO SUR DE COSTA RICA. 1973.

F. V.	G. L.	S. C.	C.M.
Repeticiones	3	3,666,939,79	
Variedades	15	50,709,027.23	3.380,601.82 ++
Error Experimental	45	37.307,340.96	829,052.02
Total	63	91.683,307.98	

C.V. = 13.83%

Nombre del Híbrido o Variedad.	Origen	Rendimiento en Kg/ha-grano 12% H.	Enfermedad del grano.	Tipo es-piga.	Color del grano.
	4/		1/	2/	3/
P-8417	P	7815 a	2.0	A	Br.
P-842	P	7542 ab	2.4	C	R
R-1090	ACCO	7436 ab	2.3	A	R
BR-64	D	7405 1b	1.0	SC,SA	C
C-42A	D	7394 abc	2.4	A	Br.
R-1019	ACCO	7262 abc	2.4	SA	Br.
P-846	P	6726 abcd	2.3	C,SC	R
R-109	ACCO	6551 abcd	2.4	SA	R
XB-935	P	6428 abcd	1.0	C	Br.
P-814	P	6382 abcd	2.9	C	R
NK-133A	NK	6301 abcd	2.1	A	R
P-8681	P	6298 abcd	2.3	SC	Br.
P-828	P	6230 bcd	2.5	SC	R
P-886	P	5871 dc	2.3	C	Br.
F-61	D	5461 e	2.3	Sc	R.
Mini-Milo 54 BR	Nk	4220 e	1.0	SC	C

++ Diferencias altamente significativas.

1/ Curvalaria sp. principalmente; 2/ A-Abierta, SA-semi-abierta; SC-semi-cerrada y C-cerrada; 3/ Br-bronce; R-rojo, C-café; 4/ P-pioneer, ACCO-accò, SC, D-Dekalb, Nk-Northrup King.

Los sorgos, híbridos P-8417, R-1090, Br-64 y C-42A poseen altas rendimientos; además para una zona como Palmar Sur estas variedades resultaron tolerantes a las enfermedades de la panoja, la cual afectó en menor grado a BR-64. El tipo de panoja en estas variedades es abierta en la mayoría y el color predominante es el rojo. La variedad más alta es BR-64, pero sin incidir el acame. Las restantes sorgos ocupan grupos más bajos al comparar las medias, pero con buen comportamiento de R-1019 en cuanto a producción y otras características deseables.

En el cuadro 2 se presentan los resultados del experimento de variedades precoces, realizado en primera siembra en la Estación Experimental "Enrique Jiménez Núñez"; las variedades NK-123, NK-125, NK-180 y NK-121 fueron las de mejor rendimiento. Sin embargo, tomando en consideración los caracteres agronómicos, los sorgos más promisorios en condiciones de alta humedad resultan ser los dos primeros, ofreciendo más garantía la sanidad de la panoja.

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA, RENDIMIENTO Y CARACTERES AGRONOMICOS DE SORGOS PRECOCES PARA GRANO EN PRIMERA SIEMBRA EN EL PACIFICO NORTE. COSTA RICA. 1973.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Repeticiones	3	0.09	
Variedades	13	38.42	2.96
Error Experimental	39	1.19	0.03
Total	55	39.70	

C.V. 8.17%

HOMBRE DEL HIBRIDO O VARIEDAD	ORIGEN <u>1/</u>	RENDIMIENTO EN KG/HA DEL GRANO AL 12% HUMEDAD	ENFERMEDAD DEL GRANO <u>2/</u>	TIPO DE ESPIGA <u>3/</u>	COLOR GRANO. <u>4/</u>	
NK-123	NK	4859	a	2.0	A	R
NK-125	NK	4690	ab	2.1	SA	R
NK-180	NK	4437	ab	1.9	C	R
NK-121	Nk	4268	B	1.9	SC	R
NK-133A	NK	3239	c	3.9	SA	R
Mini-Milo 54BR	NK	2789	d	1.8	SC	C
Rod Raider	ASC	2606	dc	3.8	SC	R
NK-133	NK	2535	dc	4.0	SA	R
Rocket B	ASC	2507	dc	2.4	C	R
Rico	ASC	236	dc	3.5	C,SC	R
NK-127	NK	2324	e	3.0	SA	R
NK-129	NK	1761	f	4.0	SA,SC	R
C-42A	D	1690	f	3.4	SA	Br.
Raider B	ASC	915	f	2.6	SC	R

xx diferencias altamente significativas.

1/ - NK-Northrup King, ASC-Asgrow Seed Company, D-Dekalb.

2/ - Curvularia sp. principalmente; 3/ A-abierto, SA-semi-abierto, SC-semi-cerrada; 4/ R-rojo, C-café y Br-bronce.

Los sorgos NK-180 y NK-121 además de poseer menor rendimiento que los anteriores, sí si son tolerantes en cuanto enfermedades de la espiga; tienen tipo de panoja cerrada y semi-cerrada de poca aceptación entre los agricultores de la zona. Las variedades restantes producen poco y son incidentes de enfermedades en la espiga.

CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA, RENDIMIENTOS Y CARACTERES AGRONOMICOS DE SORGOS DE FLORACION INTERMEDIA EN PRIMERA SIEMBRA EN EL PACIFICO NOR-TE DE COSTA RICA. 1973.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Repeticiones	3	0.14	
Varietades	28	33.62	1.20 xx
Error Experimental	84	3.36	0.04
Total	115	37.12	

C.V. = 9.95%

NOMBRE DEL HIBRIDO O VARIEDAD	ORIGEN <u>1/</u>	RENDIMIENTO KG/HA 12% <u>H.</u>		ENFERME DAD GRA- NO. <u>2/</u>	TIPO ESPI- GRA <u>3/</u>	COLOR GRANO <u>4/</u>
HB-935	P	4577	a	1.3	SC	C
X-4075	NK	4479	a	2.5	C	Br.
BR-44	D	4014	b	1.8	SC	R
BR-64	D	3563	c	1.5	SA	C
Savanna-2	NK	3493	cd	2.3	SC	R
846	P	3451	cd	3.8	SC	R
NK-233	NK	3380	cde	2.5	SC	R
NK-210A	NK	3380	cde	3.5	C	R
X-3019	NK	3352	cde	3.3	C	C
NK-290	NK	3310	cde	1.5	C	A
NK-266	NK	3099	def	2.8	SC	R
NK-212	NK	2958	efg	3.8	SC	R
814	P	2859	fg	4.0	C	R
NK-275	NK	2718	fgh	3.8	C	R
828	P	2718	fgh	3.8	C	R
R-109	ACCO	2648	ghi	3.8	SA	R
NK-285	NK	2507	ghij	3.8	C	R
Savanna-3	NK	2507	ghij	1.5	SC	R
X-3027A	NK	2507	ghij	1.3	C	R
8681	P	2507	ghij	4.0	SA	R
X4082	NK	2296	hijk	2.5	SA	R
NK-280	NK	2225	ijkl	4.0	C	R
NK-265	NK	2155	jklm	4.0	C	R
Tasco	ASC	2042	klm	4.0	SC	R
E-57	D	2042	klm	2.8	A	Br.
NK-222	NK	1803	lmn	4.5	SC	R
NK-222G	NK	1732	mn	4.8	SA	R
NK-222A	NK	1549	n	4.3	SA	R

xx altamente significativo.

1/ P-Pioneer, NK-Noz'hrup King, D-Dekalb, ACCO-Acco seed Company, ASC-Asgrow Seed Company. 2/ Curvularia sp. principalmente; 3/ A-Abierta, SA-semi-abierta, C-cerrada y SC-semi-cerrada; 4/ rojo, Br.Bronce, C-café.

Los sorgos XB-935 y X-4075 no difieren significativamente en rendimiento, aunque resulta más sana la espiga de la primera de tipo semi-cerrada; BR-44 difiere en forma significativa de las anteriores, espigas sanas prácticamente y semi-cerradas. El sorgo BR-64 ofrece mejores características de resistencia a las enfermedades de la espiga, y tipo, pero en este experimento su rendimiento fue satisfactorio.

En las restantes variedades se encuentran algunos con tolerancia a enfermedades de la espiga, pero no son tipos de espigas aceptables y las producciones son muy bajas; las características de un sorgo para alta humedad deben ser de corta duración, buen rendimiento, espiga abierta y tolerancia a las enfermedades que imperan bajo estas condiciones.

Sin embargo, esta información indica la posibilidad de poder cosechar algunas siembras con éxito cuando se siembran en primera (inicio de las lluvias) para recolectar en "veranillo". (Agosto)

ENSAYOS DE RENDIMIENTO DE 3 NUEVAS VARIEDADES Y UNA LINEA
AVANZADA DE SORGO EN GUATEMALA

Autores * :

P. A. César Catalán C.
Dr. Albert N. Plant
Dr. Victor Urrutia
P. A. Manuel Alonzo

• El cultivo del Sorgo en Guatemala ha girado alrededor de 2 ó 3 variedades locales; éstas variedades son sensitivas al fotoperíodo, razón por la cual no pueden sembrarse más que una vez por año; además son muy susceptibles a enfermedades y alcanzan considerables alturas que las hacen susceptibles al acame. Los rendimientos que los agricultores alcanzan con estas variedades varían de 650 Kg/Ha., a 1,948 Kgs.

El Programa de Sorgo de Guatemala conciente de la necesidad de contar con nuevas variedades que tengan un alto rendimiento, mayor resistencia a enfermedades y un ciclo vegetativo más corto, comenzó una serie de selecciones masales con un material denominado E-75. La primera selección que se hizo con este material persiguió conseguir mayor excersión de panoja, lográndose más o menos 140 selecciones. Estas selecciones se sembraron panoja por surco obteniéndose gran número de segregaciones; se volvió a seleccionar y se sembró en la misma forma sucesivamente hasta llegar a la generación F6 con más o menos 500 selecciones. A continuación el proceso de selección fué más drástico eliminándose por susceptibilidad a enfermedades hasta reducir el número de selecciones a 66. Estas selecciones se colocaron en un ensayo de adaptabilidad y

* Técnicos del Programa de Sorgo I.C.T.A., Guatemala.

rendimiento en Asunción Mita, en la zona Oriental del país con un clima cálido seco y otro en la Estación Experimental de Cuyuta, en la zona Sur con un clima cálido muy húmedo. Esto se hizo con el fin de escoger las selecciones que se adaptaran a las dos zonas de mayor importancia para el cultivo en el país. De estos trabajos se obtuvieron 3 selecciones que posteriormente dieron origen a las variedades Guatex Café, Guatex Blanco y a la línea avanzada G-3-1-30. Estas selecciones se sometieron a ensayos de rendimiento en 1973 en las localidades de Asunción Mita, Jalpatagua, Monjas y Chiquimulilla

El diseño de estos ensayos fué de Bloques al azar con 4 repeticiones. Las parcelas se sembraron con 5 surcos por variedad con surcos de 6 metros de largo. Distancia entre surcos fueron de 80 a 1 metro. El plan de fertilización se hizo de acuerdo al análisis de suelo aplicándose niveles de 116 Kg/Ha., de N en forma de urea y 65 Kg/Ha., de $P_{25}O_5$ en forma de triple super fosfato. El control de malezas se hizo con Gesaprin 80 y mensualmente con azadón. El control de insectos se hizo con Dipteres SP 95 y Endrin al 19.5%.

Características Fenotípicas

Las características de las variedades se muestran en el Cuadro No. 1. En este cuadro vemos que las variedades Guatex Café, Guatex Blanco y la línea G-3-1-30, tienen los mismos días de floración que varían de 60 a 74. Esta variación en los días a floración se debe principalmente a las épocas de siembra. Estas variedades presentan diferentes coloraciones de grano y alturas, las cuales también presentan variación debido principalmente a la época de siembra. La variedad Guatecau es más precoz y su altura es más baja.

Ensayos de Rendimiento

El Cuadro No.2 contiene datos climatológicos de las zonas donde se efectuaron los ensayos de rendimiento. La localidad de Monjas tiene un clima fresco y una precipitación mediana (1,009 mm); Asunción Mita tiene un clima calido y una precipitación de 1,231 mm; Jalpatagua presenta un clima calido y una precipitación de 1,287 mm; y Chiquimulilla tiene un clima calido y una precipitación de 2,186 mm.

Nótese en el Cuadro No.3, los rendimientos de grano al 13% de humedad en las diferentes localidades. En Chiquimulilla las variedades Guatex Café y Guatex Blanco no muestran diferencias significativas, no así la variedad Guatecau que tuvo un rendimiento por debajo de su capacidad; esto se debió a que en esta zona se presentó un fuerte ataque de Bacteriosis y la variedad fué susceptible. En Asunción Mita, las variedades Guatex Café y Guatex Blanco no mostraron diferencias significativas entre sus rendimientos que fueron de 5,930 y 5,986 Kg/Ha., respectivamente. Sin embargo, estos rendimientos fueron más altos que los obtenidos con las variedades Guatecau y la línea G-3-1-30 que fueron de 4,863 y 4,720 Kg/Ha., respectivamente.

En la localidad de Monjas se obtuvieron los rendimientos más altos en comparación con las otras localidades, estando por encima de 6,256 Kg/Ha.; esto se debió a que en esta localidad no se tuvieron problemas en cuanto a malezas, enfermedades, insectos y humedad del suelo. Además ésta localidad tenía un suelo bien provisto de nutrientes. En esta localidad las diferencias significativas fueron entre Guatex Café, G-3-1-30 y Guatecau; no existieron diferencias entre las dos variedades Guatex.

En Jalpatagua todas las variedades mostraron diferencia significativa entre sí. Los rendimientos variaron de 4,375 Kg/Ha., para G-3-1-30 hasta

4,943 Kg/Ha., para Guatex Blanco. Estos rendimientos están bajos comparados con las otras localidades, pero esto se debe a que fué una siembra de segunda (Septiembre), y que el terreno era arenoso y pedregoso, y posiblemente pudo lavarse algo del fertilizante aplicado.

Ensayos de Finca

Otra etapa del trabajo de evaluación de las nuevas variedades consistió en probar estas variedades contra las variedades locales. Todas las prácticas agrícolas realizadas en esta fase fueron llevadas a cabo por los agricultores mismos incluyendo la compra de los insumos. Los técnicos del Programa de Sorgo sólo se concretaron a proporcionar las semillas y dar las recomendaciones para su cultivo. Se usaron diferentes prácticas y niveles de tecnología por los agricultores encargados (Cuadro No.4). En el ensayo No.1, el agricultor usó tractor para la preparación de su terreno, controló insectos del suelo, aplicó una fórmula completa de fertilización, las malezas las controló con machete, y no controló insectos; nótese en el Cuadro No.1 que diferentes combinaciones de prácticas fueron usadas en los otros ensayos.

El Cuadro No.5 contiene los rendimientos obtenidos en cada ensayo. Con el ensayo 1 se obtuvieron rendimientos de 4,680, 5,005, 4,420 Kg/Ha., para las nuevas variedades en comparación con 2,275 Kg/Ha., que rindió la variedad local. En el ensayo No.6 los rendimientos fueron de 6,810 Kg/Ha., para la variedad Guatex Blanco y 5,070 Kg/Ha., para la variedad Guatecau comparado con 1,950 Kg/Ha., para la variedad local. Como se puede ver en el Cuadro No.5 los rendimientos de las variedades nuevas triplican en muchos casos los rendimientos obtenidos con las variedades locales. Más significativo es el hecho que estos datos fueron obtenidos por los mismos agricultores usando diferentes niveles de tecnología.

CONCLUSION:

El Programa de Sorgo de I.C.T.A. en Guatemala cuenta con tres nuevas variedades y una línea avanzada que producen altos rendimientos, tanto bajo condiciones experimentales, como bajo condiciones de los agricultores. Estas variedades podran substituir a las variedades locales y aumentar así rendimiento y producción de este grano en el país.

CUADRO 1. CARACTERISTICAS FENOTIPICAS DE LAS NUEVAS VARIETADES SEGUN DATOS OBTENIDOS EN 1973, GUATEMALA.

VARIEDAD	DIAS A FLORACION	TIPO DE PANOJA	COLOR DEL NEGRO	ALTURA DE PLANTA
Guatecau	54-69	S.C.	Blanco	1.80-2.50
Guatex Café	60-74	S.C.	Café	1.80-2.60
Guatex Blanco	60-74	S.C.	Blanco	1.80-2.66
G-3-1-30	60-74	S.A.	Café R.	1.40-1.55

CUADRO 2. DATOS CLIMATOLOGICOS DE LAS REGIONES EXPERIMENTALES, GUATEMALA

LOCALIZACION	ALTURA	PRECIP.	TEMP.	PROMEDIOS CUBREN
	- m -	- mm -	- c -	- años -
Monjas	961	1,009	22.1	6
A. Mita	478	1,231	25.9	11
Jalpatagua	557	1,287	26.9	10
Chiquimulilla	260	2,186	28.3	8

CUADRO 3. RENDIMIENTOS DE GRANO DE 3 VARIEDADES
Y 1 LINEA AVANZADA, GUATEMALA, 1973

VARIEDADES	SIEMBRA DE PRIMERA			S. DE SEGUNDA
	CHIQUIMULILLA	A. MITA	MONJAS	JALPATAGUA
	----- Kg/Ha -----			
Guatecau	2,550 b*	4,863 b	6,257 b	4,730 b
Guatex Café	6,224 a	5,930 a	6,492 a	4,504 c
Guatex Blanco	6,300 a	5,986 a	6,432 ab	4,943 a
G-3-1-30	---	4,720 b	6,286 b	4,375 d

* Números en una misma columna que no esten seguidos por una misma letra son diferentes estadísticamente al 5%.

CUADRO 4. PRACTICAS UTILIZADAS Y NIVELES DE TECNOLOGIA USADOS EN 6 ENSAYOS DE FINCA EN LAS REGIONES DE GUAZACAPAN-CHIQUIMULILLA, GUATEMALA, 1973.

PRACTICA	No. de Identificación del Ensayo					
	1	2	3	4	5	6
Preparación del Suelo	Tractor	Bueyes	Bueyes	Tractor	Bueyes	Tractor
Control Insectos del Suelo	Si	Si	Si	No	No	Si
Fertilización	76-30-30	*208-0-0 0-0-0	230-0-0	67-0-0	67-0-0	129-30-30
Control de Malezas	Machete	Her. Machete	Herb. Machete	Machete	Machete	Herb. Tractor Machete
Control Insectos	No	No	No	No	No	Si

* 208-0-0 a las nuevas variedades; 0-0-0 a la variedad local.

CUADRO 5. RENDIMIENTOS DE GRANOS OBTENIDOS DE CADA VARIEDAD POR LOCALIDAD O NIVEL TECNOLÓGICO USAOD

No. DEL ENSAYO	GUATEX CAFE	GUATEX BLANCO	GUATECAU	CRIOLLO
	----- Kg/Ha. -----			
1	4,680	5,005	4,420	2,275
2	---	---	4,680	1,170
3	5,200	---	---	1,300
4	3,965	4,290	3,250	2,340
5	3,380	3,835	3,250	2,340
6	---	6,110	5,070	1,950
\bar{x}	4,306	4,810	4,134	1,898

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS UNIFORMES DE RENDIMIENTO DE SORGOS GRANÍFEROS EXPERIMENTALES Y COMERCIALES SEMBRADOS EN TOCUMEN, PANAMA, 1973 B.

Ing. Alfonso Alvarado*

Introducción:

Las empresas privadas e instituciones oficiales que se dedican a la producción de semilla mejorada de sorgo granífero, todos los años disponen de nuevos híbridos experimentales, por lo cual se hace necesario tener en cada país o región productora un programa continuo de evaluación de estos materiales genéticos.

En la estación experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Panamá, localizada en Tocumen, al nivel del mar, se sembraron el 29 de septiembre de 1973 dos ensayos con sorgos graníferos experimentales y comerciales para observar su grado de adaptación bajo condiciones locales sus principales características agronómicas y determinar el potencial de rendimiento de los materiales genéticos ensayados.

Materiales y Métodos:

El diseño empleado fué el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Cada parcela consistió de dos surcos de cinco metros de longitud. Al momento de la siembra se hizo una aplicación con abono completo de la fórmula 10-30-10, y a los 30 días una segunda aplicación de urea hasta completar la dosis de 100 kilogramos de nitrógeno por hectárea. Para el control de las malas hierbas se hizo una aplicación preemergente del herbicida Gesaprim, 80 a razón de 2 kilogramos por hectárea del material comercial. La limpieza se complementó con deshierbes manuales.

Los materiales genéticos que se ensayaron incluían: Veintiún variedades de sorgos graníferos de Primera Introducción. Diecinueve variedades de sorgos graníferos Comerciales.

Resultados y Discusión:

En el cuadro 1 aparecen algunas de las características agronómicas y el rendimiento de grano de los sorgos graníferos de primera introducción y en el cuadro 2 el análisis estadístico de los datos de rendimiento.

* Investigador programa de maíz y sorgo de la Facultad de Agronomía Universidad de Panamá.

Las variedades incluídas en este ensayo fueron en su mayoría severamente afectadas por la enfermedad fungosa Antracnosis: los síntomas de dicha enfermedad se empezaron a notar antes de que se iniciara la floración. La alta precipitación pluvial ocurrida durante los meses de octubre y noviembre sin duda favorecieron la incidencia del hongo. En el cuadro 1 se observa una estrecha correlación entre el grado de susceptibilidad de las variedades y sus rendimientos. Nueve de los híbridos ensayados produjeron arriba de los 3,000 kilogramos de grano por hectárea, siendo las más sobresalientes el Pioneer 8202, E-57, NK-233A, NK-290 y Asgrow Dorado TX.

En el cuadro 3 se aprecian las características agronómicas y los rendimientos de grano al 14% de humedad de los sorgos graníferos comerciales evaluados y en el cuadro 4 el análisis estadístico de los datos de rendimiento.

La mayoría de los materiales genéticos incluídos en este ensayo entran en la clasificación de sorgos de maduración tardía, exceptuando el NK 125 que floreció 55 días después de la siembra.

Siete de los híbridos evaluados fueron fuertemente afectados por la Antracnosis. En el cuadro 3 aparecen los rendimientos de los híbridos ensayados, en dicho cuadro se puede notar que existe una estrecha relación entre el rendimiento y el grado de susceptibilidad de las variedades a la Antracnosis.

Los híbridos comerciales BR-64 y Dorado M dieron los más altos rendimientos 3,917 y 3,301 kilogramos de grano por hectárea respectivamente. Las variedades Caudatum y Guatecau de grano blanco fueron fuertemente afectadas por los pájaros este daño afectó negativamente sus rendimientos.

Cuadro 1. Características agronómicas y rendimiento de grano al 14% de humedad de 21 sorgos graníferos de Primera Introducción (PCCMCA). Centro de Investigación Agrícola, Tocumen, Panamá. 1973

Variedades	Días a flor	Enfermedades			Altura de Planta	Acame	Tipo de Panoja	Color del grano	Rendimiento Kgs/Ha.
		Gleo.	Hel.	Ant.					
Pioneer 8202	61	1.5	1.5	2.0	160	1.5	A	C	3667
Dekalb E-57	59	1.5	1.0	2.0	153	1.5	A	R	3517
NK-233 A	58	1.5	1.0	1.5	146	1.0	C	A	3501
NK-290	54	1.5	1.0	2.0	154	1.5	C	C _c	3384
Asgrow Dorado TX	61	1.5	1.0	2.0	150	1.5	A	C _r	3367
NK - 265	58	1.5	1.0	1.5	160	1.5	SA	C	3251
NK - 285	59	1.5	1.0	1.5	157	1.5	C	C	3084
NK - 277	58	1.5	1.5	2.5	156	1.5	SA	A	3067
Asgrow H 7042	65	1.5	1.0	2.5	150	1.0	C	C	3067
Asgrow Double TX	63	1.5	1.5	3.0	157	1.5	C	R	2884
NK - 280	58	1.5	1.5	1.5	159	1.5	SA	A	2851
NK - 266	56	1.5	1.0	2.5	162	1.5	C	A	2801
Pioneer 8311	58	1.5	1.0	2.0	122	1.0	C	A	2734
NK - 180	56	1.5	1.0	2.5	136	1.5	C	C	2417
Pioneer 818	62	1.5	1.5	3.0	165	1.5	SA	R	2317
Pioneer XB-382	61	2.0	2.0	3.0	135	1.0	C	C	2250

Cont.....

Variedades	Días a flor	Enfermedades			Altura de planta	Acame	Tipo de Panoja	Color del grano	Rendimiento Kgs/Ha.	
		Gleo.	Hel.	Ant.						
Pioneer XB-935	61	1.5	1.0	3.0	154	1.5	SA	C	2184	
Pioneer 843	60	2.0	2.0	4.0	129	1.0	C	C	1700	
Pioneer 869	60	2.5	2.5	4.0	130	1.5	A	C	1634	
NK 129	57	1.5	1.5	3.5	134	1.0	A	C	1634	
Pioneer 8600	58	1.5	1.5	4.0	127	1.0	A	C	1534	
								OMS	5%	1104
									1%	1467
Gleo.* Gleocercospora		Tipo de Panoja			Color del grano					
Hel. = Helminthosporium		C = Compacta			C = Café					
Ant. = Antracnosis		SA = Semi-abierta			R = Rojo					
		A = Abierta			A = Amarillo					
					Cc = Café claro					
					Cr = Crema					

Cuadro 2. Análisis de variancia de los datos de rendimiento.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valores de F
Total	83			
Bloques	3	0.33	0.11	0.50
Variedades	20	13.36	0.66	3.00**
Error	60	13.69	0.22	

** = Significativo al 1% de probabilidades
Coeficiente de variabilidad = 28%

Cuadro 3. Características agronómicas y rendimiento de grano al 14% de humedad de 19 sorgos graníferos comerciales (PCCMCA). Centro de Investigación Agrícola, Tocumen, 1973 B.

Variedades	Días a flor	Enfermedades			Altura de planta	Acame	Tipo de panoja	Color del Grano	Rendimiento Kgs/Ha.
		Gleo.	Hel.	Ant.					
BR - 64	62	1.5	1.5	1.5	164	1.0	SA	C	3917
Dorado - M	62	1.5	1.0	1.5	154	1.0	A	C	3801
Caf-Darso	63	2.0	1.5	2.0	131	1.0	C	Cr	2817
E-57	63	1.5	1.0	2.0	151	1.0	A	R	2667
Flare	65	1.5	1.5	2.0	152	1.5	SA	R	2650
C-42 A	64	1.5	1.0	2.5	144	1.0	A	R	2617
Dorado	62	1.5	1.0	2.5	134	1.0	SA	R	2400
Dorado E	60	1.5	1.5	2.5	126	1.0	C	R	2184
FK-133 A	60	1.5	1.0	2.5	136	1.0	A	R	2150
P - 814	63	2.0	1.5	3.0	145	1.5	C	R	2150
E - 59	64	2.0	1.5	3.0	141	1.0	A	R	2134
Bravis-R	59	1.5	1.5	3.0	134	1.0	SA	C	2067
C-42 Y	68	1.5	1.0	1.5	155	1.0	A	A	1950
Jumbo C	62	1.5	1.5	3.0	136	1.0	SA	R	1734
Caudatum	63	1.5	1.0	2.0	167	2.0	SA	B	1634
Caukauva	62	1.5	1.5	3.0	167	2.0	C	Cr	1517

Cont....

Variedades	Días a flor	Enfermedades			Altura de planta	Acame	Tipo de panoja	Color del grano	Rendimiento Kgs/Ha.
		Gleo.	Hel.	Ant.					
Guatecau	61	1.5	1.0	2.5	165	2.5	SA	B	1517
NK-125	55	2.5	2.0	4.0	132	1.0	SA	R	1317
NK-127	62	2.0	1.5	3.0	120	1.0	SA	R	1250
Gleo = Gleocercospora		Tipo de Panoja			Color del grano			DMS	5% 493
Hel. = Helmintosporium		A = Abierta			A = amarillo			1% 658	
Ant. = Antracnosis		C = Compacta			B = blanco				
		SA = Semiabierta			Cr = Crema				
					R = semiabierto				

Cuadro 4. Análisis de variancia de los datos de rendimiento.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valores de F
Total	75			
Bloques	3	0.02	0.006	0.136
Variedades	18	14.01	0.77	17.5**
Error	54	2.38	0.044	

** = Significativo al 1% de probabilidades
 Coeficiente de variabilidad = 15.5%

Cuadro . Precipitación pluvial registrada en la estación experimental de Tocumen de Julio a Diciembre de 1973 y promedio de cinco años expresada en milímetros de lluvia.

Día	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	0.9	0.2	6.5	6.5	0.0	0.0
2	20.2	1.0	22.6	12.5	4.4	0.0
3	0.8	0.0	15.2	68.7	6.0	0.0
4	0.1	17.5	0.2	2.5	6.0	13.8
5	0.2	0.0	7.5	3.5	3.9	0.0
6	2.6	3.6	0.2	7.3	7.0	0.2
7	5.6	0.0	0.6	76.9	8.0	1.9
8	0.2	0.6	0.0	5.6	0.3	0.2
9	0.9	3.3	0.0	0.2	20.3	0.1
10	0.2	35.5	37.0	18.9	35.0	8.7
11	8.0	1.1	0.4	18.5	3.0	0.0
12	2.4	0.0	1.0	18.8	0.5	0.0
13	0.3	0.2	0.0	96.1	8.8	0.0
14	0.7	2.5	1.9	0.0	25.0	9.2
15	10.3	0.8	3.4	0.0	0.6	0.0
16	0.6	0.3	2.5	3.4	2.5	0.3
17	5.5	0.0	41.6	20.6	0.0	0.0
18	15.8	0.0	29.0	3.8	25.8	0.0
19	10.5	11.2	6.3	0.3	0.7	0.0
20	2.8	0.0	1.0	22.3	115.3	0.1
21	3.1	0.3	10.6	1.4	3.5	0.0
22	0.0	4.3	0.0	0.0	0.8	0.0
23	4.7	0.8	0.0	21.2	9.8	0.3
24	0.3	7.5	5.8	8.3	1.6	0.0
25	2.0	35.3	0.5	14.9	0.0	5.0
26	0.0	1.2	4.1	1.6	5.5	0.0
27	14.3	15.8	0.2	5.8	5.2	0.4

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	0.0	5.2	0.0	0.9	26.0	0.2
	2.7	2.5	3.0	0.0	19.3	7.6
	15.5	2.1	0.0	0.0	0.0	0.7
	0.1			4.5		2.6
cales	260.0	152.8	201.1	445.0	344.8	51.3
medio	169.0	206.0	280.0	344.1	239.4	74.5
cinco						
ms.						

EL USO DEL GENE BRAQUITICO-2 EN MAICES TROPICALES

Federico R. Peoy D. 1/

RESUMEN

La excesiva altura de planta y mazorca comunes en las variedades e híbridos de maíz utilizados en el área Centroamericana, constituyen una limitación para la obtención de mejores rendimientos, principalmente por su susceptibilidad al acame e ineficiencia en altas densidades de población.

El gene braquítico-2 (br_2) se viene utilizando en algunos programas de mejoramiento como una alternativa para reducir la altura de la planta, a la vez que se selecciona para hojas finas y erectas pretendiendo lograr un máximo de eficiencia fotosintética que resulte en mayor rendimiento por planta y por unidad de área al aumentar la densidad de siembra.

En México, el Dr. Mario Castro Gil de la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", de Saltillo, Coahuila, está dirigiendo su selección en líneas br_2 hacia plantas de menos de 1 metro de altura habiendo logrado excelentes rendimientos a una densidad de población de 130.000 plantas por hectárea, en Cortazar, Guanajuato, en 1972. En nuestro programa la selección ha sido en el sentido de plantas altas después de convertir las líneas o poblaciones a br_2 . Esta selección pretende aprovechar las altas correlaciones positivas que se observan entre rendimiento y altura de planta y mazorca, pero dentro del rango de altura que se obtiene en poblaciones br_2 que raramente excede los 2.00 y 1.00 mts. respectivamente en altura de planta y mazorca.

Esta altura, asociada a las modificaciones de forma y posición de hojas que permite aumentar la densidad de población debe ser más adecuada para contrarrestar los problemas de malezas y excesos de humedad comunes en los trópicos.

1/ Director de Investigaciones
Semillas Peoy, S.A.

En todos nuestros experimentos la resistencia al acame de los híbridos br₂ fue inferior a 5% mientras que los híbridos normales fluctuaron entre 11 y 25% en las densidades más bajas y entre 32 y 42% en las densidades más altas.

EL USO DEL GENE BRAQUITC-2 EN MAICES TROPICALES

La excesiva altura de planta y mazorca comunes en las variedades e híbridos de maíz utilizados en el área Centroamericana constituyen una limitación para la obtención de mejores rendimientos, principalmente por su susceptibilidad al acame e ineficiencia en altas densidades de población.

Las correlaciones obtenidas entre rendimiento y altura de planta, y rendimiento y altura de mazorca en la serie de ensayos del PCCMCA de maíces Blancos y Amarillos (BA) correspondientes a 6 localidades sembradas en Postrera en 1971, se observan valores de .483 y .455 respectivamente en promedio. (PCCMCA 1972). Los híbridos y variedades reportadas en esa serie incluyen las recomendadas para el área Centroamericana. En el Cuadro 1 se detallan estos resultados indicando las localidades y número de entradas en cada experimento.

Los resúmenes preliminares del PCCMCA para el año 1972 también evidencian esta alta asociación. (PCCMCA, 1973). En el Cuadro 2 se detallan las 3 entradas que obtuvieron los rendimientos más altos en las medias de varias localidades para las series BA y ME. En ese cuadro se comparan los rendimientos y alturas de planta y mazorca con la media correspondiente a esas variables en cada experimento.

Estos resultados demuestran claramente la necesidad de incluir las variables altura de planta y de mazorca como elementos de primordial importancia en el desarrollo de nuevas variedades e híbridos.

Este nuevo enfoque ha sido incorporado a los programas de mejoramiento de la zona y ya se empiezan a ver resultados experimentales positivos. En particular, los métodos y materiales desarrollados por el Dr. Elmer C. Johnson y su grupo en el CIMMYT para reducir la altura de la planta seleccionando efectos aditivos, constituyen la mayor contribución hasta el momento hacia este nuevo enfoque, no solo para el área Centroamericana sino para otras zonas tropicales del mundo.

La utilización del gene braquítico-2 (br_2) para reducir drásticamente la altura de la planta, es otra alternativa que también está recibiendo gran atención y de la cual expondremos comentarios.

CUADRO 1. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE RENDIMIENTOS Y ALTURA DE PLANTA Y MAZORCA EN SEIS LOCALIDADES EN EPOCA DE POSTRERA REPORTADOS POR EL PCCMCA EN 1972

	<u>Rendimiento: Altura Planta (r)</u>	<u>Rendimiento: Altura Mazorca (r)</u>
Cofradía Nicaragua	.455	.383
Enac. Nicaragua	.429	.447
Matagalpa Nicaragua	.327	.157
San Andrés Salvador	.618	.540
Tocumen Panamá	.553	.540
Cuyuta Guatemala	.550	.662
Promedio	.489	.455

CUADRO 2. RENDIMIENTO Y ALTURA DE PLANTA Y MAZORCA DE LAS TRES ENTRADAS SUPERIORES EN CRUCOS DE ENSAYOS DE RENDIMIENTO DE 24 LOCALIDADES REPORTADAS POR EL PCCMCA EN 1973

	<u>Rendimiento</u> <u>Kg/Ha</u>	<u>Altura P anta</u> <u>cms</u>	<u>Altura Ma-</u> <u>zorca cms.</u>
SERIE BA			
Medi de 11 localidades			
Poey T-27	5.221.1	248.9	142.9
H-5	5.197.4	235.1	141.4
DESARRURAL H-105	5.141.6	237.5	138.9
Media de 31 entradas	4.585.05	239.23	135.99
SERIE ME			
Media de 4 localidades			
Delkalb Exp. 4	7.526.5	278.4	145.7
Delkalb Exp. 2	6.957.8	288.3	177.1
Poey T-53	6.694.1	282.4	170.8
Media de 30 entradas	5.502.49	256.30	134.69
SERIE ME			
Media de 6 localidades			
Poey T-59	5.036.6	274.7	186.6
Poey T-53	4.964.5	294.4	185.0
Poey T-31	4.910.1	272.5	162.8
Media de 30 entradas	3.998.51	257.29	145.37
SERIE ME			
Media de 3 localidades			
Poey T-31	6.305.5	288.6	152.1
X-306B	5.641.3	244.1	125.4
E.S.H.F. B-2	5.627.2	249.6	121.6
Media de 30 entradas	4.446.42	231.07	117.19

EFICIENCIA FOTOSINTETICA

Primero conviene discutir aspectos teóricos que orienten los objetivos del fitomejorador hacia la nueva arquitectura de la planta que pretende obtener. Estos objetivos son lograr un rendimiento máximo de grano por unidad de área, mediante el equilibrio del óptimo rendimiento por planta y por área. En otras palabras, necesitaremos interpretar la morfología de la planta y su efecto competitivo con otras plantas para una máxima producción de grano por unidad de área. En esta interpretación la intercepción de la energía solar constituye el factor más importante suponiendo que la humedad y nutrientes del suelo se encuentran en cantidad y condición óptima para las plantas.

Veamos este factor desde el punto de vista de la planta individualmente y en asociación a la densidad de población.

La posición de la hoja con respecto a la fuente de luz determina la eficiencia de esa hoja en utilizar la energía solar. Hojas horizontales, por ejemplo, interceptan la luz mejor que hojas verticales, sin embargo, las últimas son más eficientes en su utilización cuando se considera un número alto de plantas por hectárea. Para analizar esta eficiencia se utiliza el índice de Area Foliar (IAF), que es igual a:

SUPERFICIE FOLIAR EN UNIDAD DE AREA. Unidad de área.

Esta eficiencia en relación a la posición de la hoja fue estudiada teóricamente en la Universidad de Guelph, en Canadá, utilizando una computadora programada para considerar genotipos, condiciones de luminosidad, distanciamientos de plantas y otros factores que intervienen en la fotosíntesis. (Reportado por Duncan, 1972).

En la figura 1 se compara la eficiencia fotosintética teórica de la simulación de superposición de hojas horizontales y hojas horizontales y hojas a 15° con la vertical. Se aprecia que entre los IAF de 3 y 4, las hojas horizontales captan más de 90% de la luz mientras que las de 15° solo interceptan de 75 a 80%. En la práctica, la orientación real de las hojas será en un punto intermedio entre estos extremos, lo que sugiere poder aumentar la densidad de población con plantas de hojas erectas.

Duncan sugiere que un tipo de planta con 80% de hojas inferiores horizontales y las superiores 20% en posición vertical asume la eficiencia comparable a las hojas horizontales a bajas IAF mientras que logra la mejor eficiencia comparable a la obtenida por las hojas a 15° de ángulo con la vertical.

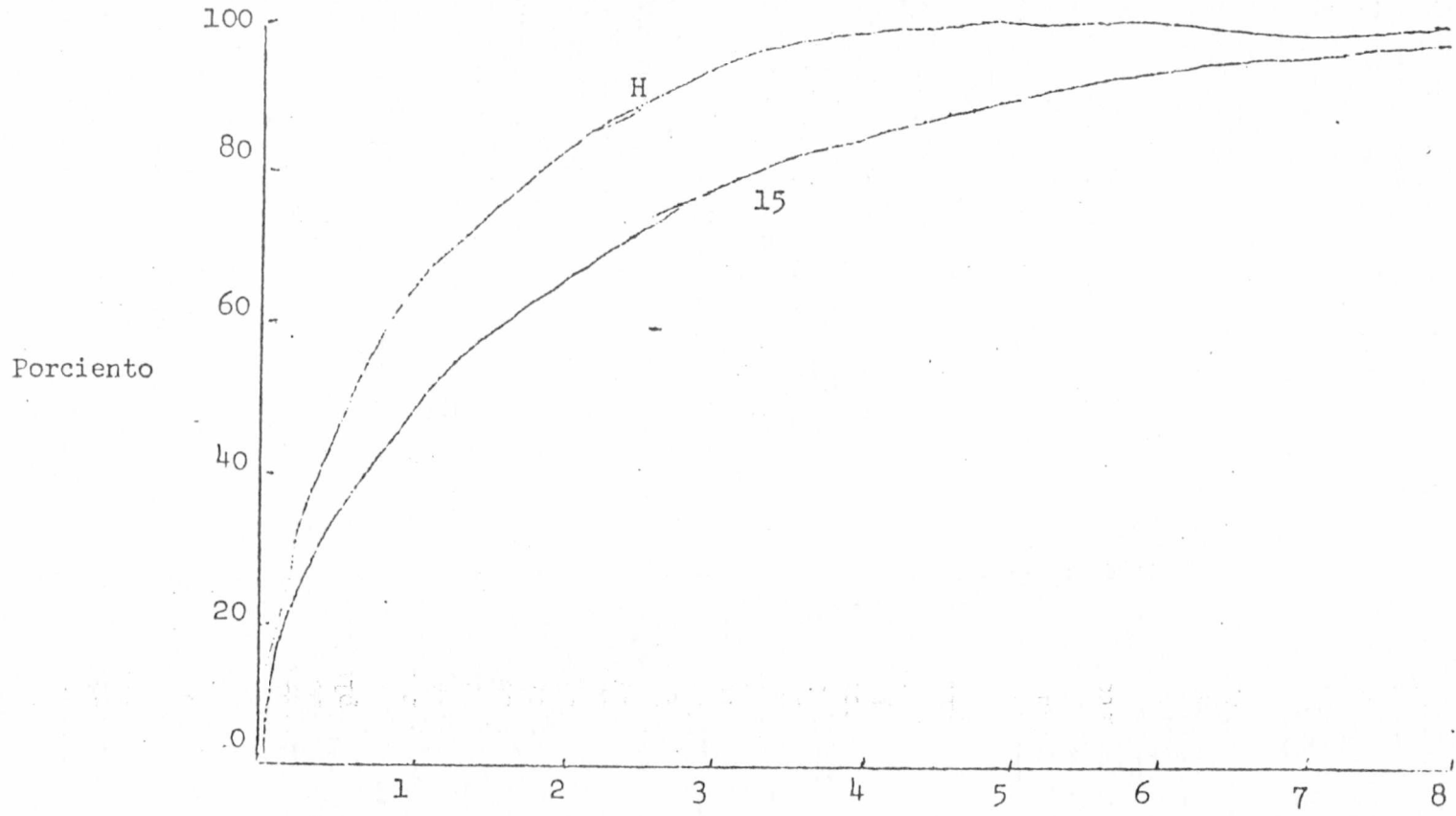


FIGURA 1. INTERCEPCION DE LUZ CALCULADA PARA PLANTAS CON HOJAS HORIZONTALES Y A 15° CON LA VERTICAL. Duncan, 1972.

El IAF de 3.5 en un maíz típico de la zona maicera de los Estados Unidos se logra aproximadamente a 40.000 plantas/hectárea. Para plantas tropicales altas y las de altura reducida es lógico suponer que resulten diferentes IAF para una densidad de población determinada por hectárea. Posiblemente ese IAF sea inferior en la generalidad de las variedades e híbridos comerciales de la zona, pero para nuestra discusión teórica suponemos válido inferir similares tendencias a las observaciones realizadas.

Según Duncan, el rendimiento de grano por planta está siempre limitado por una de las siguientes condiciones: el número de granos disponible a desarrollarse, o a la habilidad de la planta para desarrollarlos. Por lo tanto, el equilibrio óptimo será cuando se logre formar el número máximo de granos y la competencia con otras plantas no reduzca su habilidad de desarrollarlos. Esto lo demuestra Duncan graficando el rendimiento contra número de plantas por área e IAF (Figura 2). A baja densidad de siembra y bajo IAF el aumento en rendimiento es lineal. En esa sección de la curva, de 0 a 6.000 plantas/acre, sus observaciones sobre sólidos solubles en el tallo y peso de grano, sugieren que los granos se desarrollaron a máxima capacidad indicando que la energía disponible se utilizó a capacidad pero que no hubieron suficientes granos para aprovecharla mejor. En la sección de 6.000 a 24.000 plantas/acre, el rendimiento por planta disminuye pero aumenta el rendimiento por unidad de área. A 24.000 plantas/acre la intercepción de la luz es mayor y por lo tanto aumenta la fotosíntesis por acre, sin embargo los análisis bioquímicos de la planta y granos demostraron que los sólidos solubles en el tallo fueron bajos y que el peso de grano por planta se redujo en un 15% infiriendo que en esta densidad de siembra el rendimiento estaba limitado por la inhabilidad de la planta para desarrollar los granos, y no al número de granos por planta. En otras palabras a esta densidad de siembra, que equivale a IAF de 4.7, el rendimiento se limitó por la capacidad de fotosíntesis por unidad de área.

A partir de esa densidad de siembra la curva de rendimiento se mantiene estable o disminuye sugiriendo que las plantas pierden eficiencia fotosintética, limitando, a los niveles de población más altos, no solo la población de granos sino también la de mazorcas por planta.

Este interesante trabajo resalta la interacción de eficiencia de producción por planta con la eficiencia de producción por área.

GENE br_2 y MODIFICACIONES

Dentro del marco teórico expuesto, podemos plantear la hipótesis de que maíces con el gene braquítico-2 y hojas superiores erectas permiten los resultados prácticos óptimos, por ofrecer estas plantas ventajas de gran resistencia al acame a altas densidades de siembra y mejor eficiencia fotosintética.

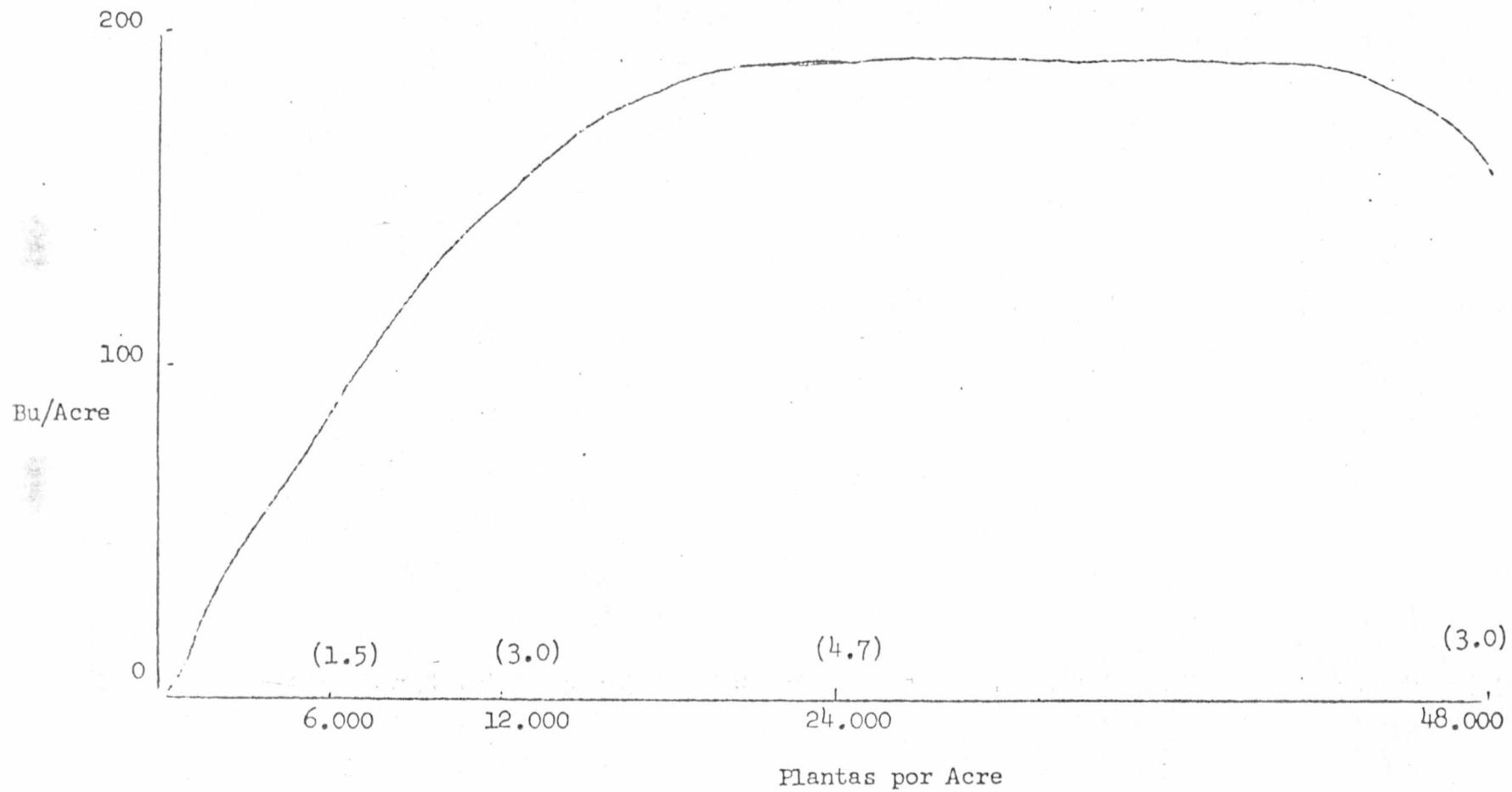


FIGURA 2. CURVA DE RENDIMIENTO DE GRANO Y DENSIDAD DE POBLACION PARA MAICES DE RIEGO INDICE DE AREA FOLIAR EN PARENTESIS. Duncan, 1972.

Para discutir esta hipótesis explicaremos las características de los efectos del gene br_2 y algunos de los progresos logrados hasta la fecha en México con su utilización.

El gene braquítico-2 (br_2) es uno de varios mutantes recesivos conocidos de provocar enanismo en la planta de maíz.

El efecto característico de br_2 es ocasionar un acortamiento drástico en los entrenudos debajo de la mazorca, que generalmente se asocia a un aumento en el ancho de las hojas y una tendencia a demorar la madurez de la planta. La compactación de las hojas en la base de la mazorca interfiere en algunos casos con la emisión de los pistilos ocasionados polinización deficiente y mazorcas deformadas como consecuencia de la ausencia de granos en la parte inferior de la mazorca. La altura total en plantas típicas br_2 es inferior a 1 metro estando la mazorca a menos de 50 cms. sobre el suelo.

Como sucede con la mayoría de los genes mutantes recesivos, existen en las poblaciones mecanismos modificadores con efectos cuantitativos que pueden ser seleccionados para contrarrestar los efectos drásticos de los mutantes. Para el caso de br_2 , Lengó reportó en 1957, la posibilidad de capitalizar en esos mecanismos para reducir el enanismo extremo característico.

El ancho y verticalidad de las hojas es también modificable en las poblaciones de maíz tropical también mediante la selección gradual de efectos cuantitativos favorables.

En la formación de híbridos con líneas br_2 , la heterosis contribuye a recuperar altura, independientemente de los efectos aditivos seleccionados en las líneas que también se complementan en producir plantas más altas en la generación F₁.

La selección por varias generaciones en líneas segregantes puede modificarse la altura de la planta y ángulo y ancho de hojas en el sentido que el fitomejorador se proponga. En efecto, citaremos dos programas en México en donde genotipos br_2 han sido modificados hacia plantas bajas y altas respectivamente enfocado en sentidos opuestos.

El Dr. Mario Castro Gil, actualmente con la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", en Saltillo, Coahuila, ha encauzado la utilización del gene br_2 a la formación de plantas superenanas, esperando maximizar los rendimientos por unidad de área en base a poblaciones superiores a las 100.000 plantas/hectárea. La selección del Dr. Castro la realizó en una generación avanzada de material br_2 cruzado con un maíz procedente de Argentina llamado "tallo cuadrado", el cual le permitió seleccionar 500 mazorcas de plantas extremadamente enanas, con hojas erectas y de doble mazorca. Los híbridos reconstituídos con líneas derivadas de este origen han produci-

do experimentalmente rendimientos extraordinarios en el estado de Guanajuato a 130,000 plantas/hectárea en 1972. En el Cuadro 3 se aprecian los resultados de un experimento del Dr. Castro con rendimientos calculados hasta 15,7 toneladas de grano por hectárea. Las plantas de esos híbridos son de aproximadamente 1 metro de altura, con la mazorca a menos de 50 cms. (Castro, 1973).

Por el contrario, el método practicado en nuestro programa ha pretendido modificar la planta de maíz con relación a las normales a un nivel intermedio. Según este objetivo se pretende producir una planta de 1.00 a 2.00 m. de altura con la mazorca a 1 m. sobre el suelo. El cambio en la arquitectura de la planta deberá permitir aumentar la densidad de siembra, posiblemente a no más de 100% sobre las densidades actuales para aprovechar más eficientemente la energía fotosintética disponible. Por otro lado, el tamaño y vigor de estos maíces deberá ser suficiente para contrarrestar la competencia de malezas y problemas climáticos de los trópicos con un mínimo de cambios en las prácticas culturales de los agricultores.

RESULTADOS PRELIMINARES

Los estudios encaminados a conocer la densidad de población óptima con estos materiales son aún muy limitadas, encontrándose en estos momentos varios experimentos en varias localidades para conocer el IAF y distribución de semilla óptimos. Sin embargo, podemos reportar dos experimentos donde se comparan híbridos br₂ con normales, donde se puede apreciar, bajo esas condiciones los mejores resultados entre 65 y 70.000 plantas/hectárea.

En los Cuadros 4 y 5 se resumen estos resultados para Celaya, Guanajuato, y Cuautla, Morelos; respectivamente,

Resaltan de estos datos la extraordinaria superioridad de los maíces br₂ a resistir al acame a cualquier densidad sembrada. Es interesante apreciar como el peso por planta se reduce según se incrementan las densidades de población.

Estos datos preliminares sugieren que el desarrollo de híbridos con gene br₂ pueden contribuir a aumentar los rendimientos unitarios, como consecuencia de una selección hacia una arquitectura preconcebida con el objetivo de aprovechar la eficiencia fotosintética en condiciones óptimas de fertilidad y humedad.

CUADRO 3. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CINCO HÍBRIDOS br₂ SUPERENANOS DE HOJAS ERECTAS SEMBRADOS A 130.000 PLANTAS POR HECTÁREA EN CORTAZAR, GUANAJUATO, EN 1972. (Castro, 1973)*

<u>Pedigree</u>	<u>Rendimiento Kgs/ha</u>	<u>Altura Mazorca cms</u>	<u>Mazorca por planta</u>
(SSE-232-1-1) x (SSE-255-1-1)	15.700	44	.96
(SSE-26-1-1) x (SSE-76-1-5)	14.500	47	.98
(SSE-311-1-1) x (SSE-76-1-5)	13.200	46	1.00
(SSE-202-1-3) x (SSE-246-2-5)	14.100	65	.96
(SSE-149-1-1) x (SSE-76-310)	12.600	43	1.04

(*) Híbridos superiores en rendimiento entre 34 entradas evaluadas

CUADRO 4. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE UN HÍBRIDO br₂ Y OTRO NORMAL A DIFERENTES DENSIDADES DE POBLACION EN CELAYA, GUANAJUATO, EN 1973.

	<u>Plantas Por Ha.</u>	<u>Kilogramos por Ha.</u>	<u>% Acame</u>	<u>Altura Planta (m)</u>	<u>Altura Mazorca (m)</u>	<u>Mazorcas por Planta</u>
BTC-101	45.700	12.275	2.7	2.01	0.79	1.08
	51.300	13.291	3.0	1.98	1.00	1.02
	55.200	12.379	4.0	1.99	0.78	0.97
	65.500	13.533	2.7	1.93	0.80	0.93
B-15	45.700	13.391	11.0	3.16	1.78	1.03
	51.300	11.014	8.0	3.27	1.92	0.90
	55.200	13.937	26.0	3.20	1.76	1.06
	65.500	12.926	32.0	3.18	1.72	0.96

CUADRO 5. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS HÍBRIDOS br₂ Y UNO NORMAL A DIFERENTES DENSIDADES DE POBLACION EN GUATEMALA, MORELOS, EN 1973.

	Plantas Por Ha.	Kilogramos por Ha.	% Acame	Altura Planta (m)	Altura Mazorca (m)	Mazorcas por Planta
T-27	44.000	6.293	25.1	3.38	1.70	1.01
	60.000	6.960	35.4	3.46	1.83	0.88
	72.000	7.128	42.3	3.56	1.88	0.77
TC-17	44.000	6.223	2.9	2.38	1.10	0.77
	60.000	6.781	5.1	2.39	1.11	0.74
	72.000	6.645	3.3	2.35	1.12	0.68
TC-3	44.000	6.114	3.7	2.24	0.97	1.03
	60.000	6.156	2.0	2.36	1.10	0.85
	72.000	5.498	1.6	2.24	1.05	0.70

REFERENCIAS

- Castro Gil M., 1973. Maíces "super enanos" para el Bajío. Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro". Coahuila, México.
- Duncan, W.G., 1972. Plant spacing, density, orientation, and height relationships as related to different corn genotypes. Proceedings of the 27th Annual Corn and Sorghum Research Conference. ASIA, Washington. pp. 159-167.
- Leng, E.L., 1957. Genetic production of short stalked hybrids. Proceedings of 12th Annual Corn Industry-Research Conference. ASTA, Chicago. pp. 80-86.
- PCCMCA. 1972. Resumen preliminar de ensayos de rendimientos. Panamá.
- PCCMCA. 1973. Resumen preliminar de ensayos de rendimiento. San José, C.R.

METODO DE PARCELAS CIRCULARES PARA LA EVALUACION DE DENSIDADES
DE POBLACION EN MAIZ

Federico R. Pcey D.*

RESUMEN

En tesis realizada en la Escuela Nacional de Agricultura en Chapingo, México, en 1973, se comprobó que el diseño circular sistemático ofrece ventajas de ahorro de superficie de tierra a la vez que permite evaluar una gama de genotipos y densidades de población mayor que la que se puede obtener por diseños convencionales y con la misma confiabilidad estadística.

Se sugiere un diseño específico basado en dicha tesis como método práctico para evaluar 10 genotipos y 10 densidades de población utilizando los siguientes requisitos: un círculo de 60 radios de 11.625 m correspondientes a igual número de surcos. La distancia de siembra en el surco es de 25 cms. entre plantas, tratando de lograr 1 planta por golpe. La planta correspondiente a la periferia y a la parte central del círculo pretende eliminar el efecto de falta de competencia en la parcela más exterior. En total se siembran 42 golpes en cada radio. Las variedades se distribuyen aleatoriamente en 10 sectores circulares de 6 surcos cada uno, utilizando como parcela útil solamente los 4 interiores. Para estimar la densidad de población en parcelas de 4 surcos por un metro, lo que es igual a 16 plantas por parcela, se estimó una constante

$$K = \frac{16 \times 10,000 \times 15}{2 \pi \times 1} = 381.971$$

que dividiéndola por una longitud del radio promedio en cada parcela produce el número teórico de plantas por hectárea correspondiente a cada parcela. Los 10 tratamientos de densidad de población serán, por lo tanto: 34,725; 38,197; 42,441; 47,746; 54,566; 63,661; 76,394; 95,493; 127,327; y 190,999 plantas/hectárea. El interior del círculo de radio 1.375 no se siembra ya que la densidad equivalente queda fuera de magnitud práctica.

- (*) Director de Investigaciones
Senillas Pcey, S.A.
Trabajo presentado en la XX Reunión del PCCMCA
San Pedro Sula, Honduras. Febrero 11-15, 1974.

Para tener repeticiones se puede repetir el círculo con las mismas variedades, ordenadas aleatoriamente, 2 o más veces. El análisis estadístico se realiza considerando un arreglo de parcelas divididas, donde parcela grande es variedad y sub-parcela densidad de población. Las limitaciones estadísticas de este diseño son tamaños diferentes y falta de aleatorización en las sub-parcelas, así como inconvenientes en la distribución equitativa de fertilizantes, trazado de surco, riego, etc.

Este diseño puede modificarse para incluir más o menos variables, en cuyo caso será necesario calcular nuevamente la constante y densidades de población con las nuevas variantes.

METODO DE PARCELAS CIRCULARES PARA LA EVALUACION DE DENSIDADES DE POBLACION EN MAIZ

Las nuevas variedades e híbridos experimentales de planta baja y hojas modificadas en forma y posición pretenden un mejor aprovechamiento del proceso fotosintético mediante el aumento del número de plantas por hectárea. Conviene, por lo tanto, realizar estudios sobre la interacción de genotipo x densidad de población con el objeto de recomendar las densidades de población más indicadas a los nuevos fenotipos.

Las variedades e híbridos de planta baja disponibles actualmente varían mucho en su fenotipo. Estas variaciones se manifiestan en la verticalidad de las hojas, ancho y número, así como en compactación y orientación con respecto al tallo (un solo plano, o en espiral). Por lo tanto, conviene utilizar un diseño que permita incluir una amplia gama de tratamientos de genotipos y de densidades de población.

El uso de diseños circulares sistemáticos para conocer esta interacción se sugiere como un método apropiado con las ventajas adicionales que utiliza poca superficie y produce resultados estadísticos confiables. En un estudio realizado en la Escuela Nacional de Agricultura en Chapingo, México, se demostró que el diseño circular sistemático es al menos tan eficiente estadísticamente como los diseños convencionales de parcelas rectangulares (Velasco, 1973).

En esta ponencia se sugieren dimensiones exactas para un diseño circular sistemático que considere 10 tratamientos de genotipos y 10 de densidades de población, y se discuten algunas de sus ventajas y limitaciones.

DIMENSIONES Y CALCULOS

Se traza un círculo de 11.625 m de radio y se marcan 60 radios (surcos) que forman un ángulo de 6° entre ellos. En la periferia la distancia lineal entre cada dos radios será de 1.22 m ($2 \text{ sen } 3^\circ \times 11.625$). Estas medidas sirven para facilitar el trazado del diseño, marcando cada radio con un cordel de 11.625 m de longitud desde el centro del círculo, separándolos entre ellos a 1.22 m en el extremo exterior. En la Figura 1 se describe la parcela experimental y útil.

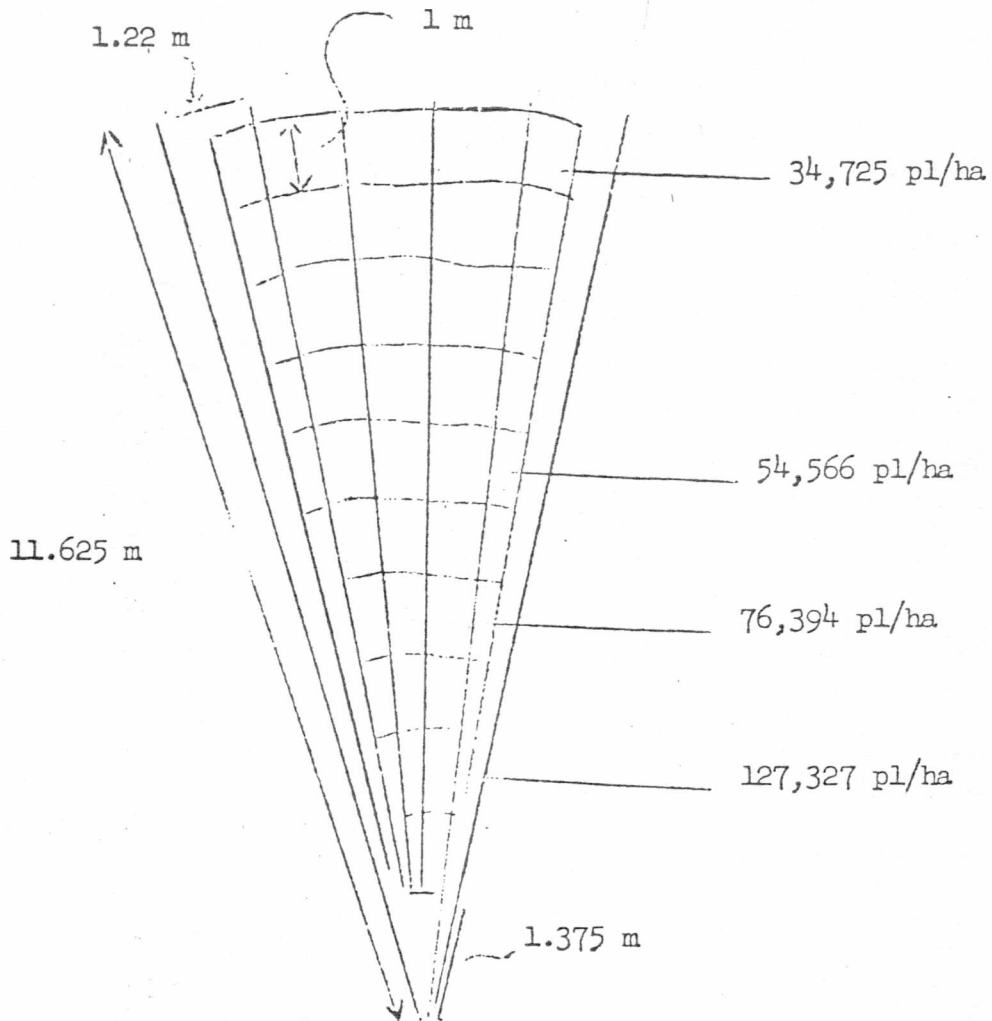


FIGURA 1. PARCELA EXPERIMENTAL DE 6 SURCOS CORRESPONDIENTE A UN TRATAMIENTO DE GENOTIPO Y A LO TRATAMIENTOS DE DENSIDAD DE POBLACION. PARCELA UTIL 4 SURCOS X 1 m = 16 PLANTAS.

La presente copia (sin la pagina No. 126)
fue enviada por H. Miranda del IICA de El
Salvador en julio, 1978.

Turrialba, 8 nov. 1978

les,
B-va-

o un diseño
netipo y sub-

En la Figura 2 se describe la sub-parcela útil de densidad de población. El radio correspondiente a cada parcela interior se irá reduciendo en 1 m, hasta llegar al tratamiento más interno que será de 2 m.

Para estimar el número de plantas por hectárea en cada parcela, bastará relacionar por simple regla de tres, el número de plantas por superficie de cada parcela ($L \times lm$) con la superficie de una hectárea, así teremos:

$$\text{plantas/hectárea} = \frac{16 \times 10,000}{L \times lm}, \text{ donde , por ejemplo, sus-}$$

tituyendo L por su valor en la parcela más exterior, tendremos:

$$pl/ha = \frac{160,000}{4.6077 \times 1} = 34,725$$

Para simplificar las operaciones podemos combinar los valores constantes en ambos cálculos, para obtener una constante (K) que solo necesitará ser dividida por el radio correspondiente a la semisuma de los 2 arcos de cada parcela para conocer el número equivalente a plantas por hectárea

$$K = \frac{16 \times 10,000 \times 15}{2 \times 1} = 381,971.$$

De manera que,

$$pl/ha = \frac{K}{r}.$$

Por lo tanto, para calcular pl/ha en la parcela más externa, por ejemplo, de radio promedio de sus dos arcos igual a 11, tendremos:

$$pl/ha = \frac{381.971}{11} = 34,725.$$

Por lo tanto, para los 10 tratamientos de densidad de población tendremos 34,725; 38,197; 42,441; 47,746; 54,566; 63,661; 76,394; 95,493; 127,327; y 190,999 plantas/hectárea.

Este diseño puede variarse para incluir más o menos variables, en cuyo caso será necesario hacer nuevos cálculos con las variantes introducidas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y LIMITACIONES

El análisis estadístico se puede hacer considerando un diseño de parcelas divididas, donde parcela grande es genotipo y sub-

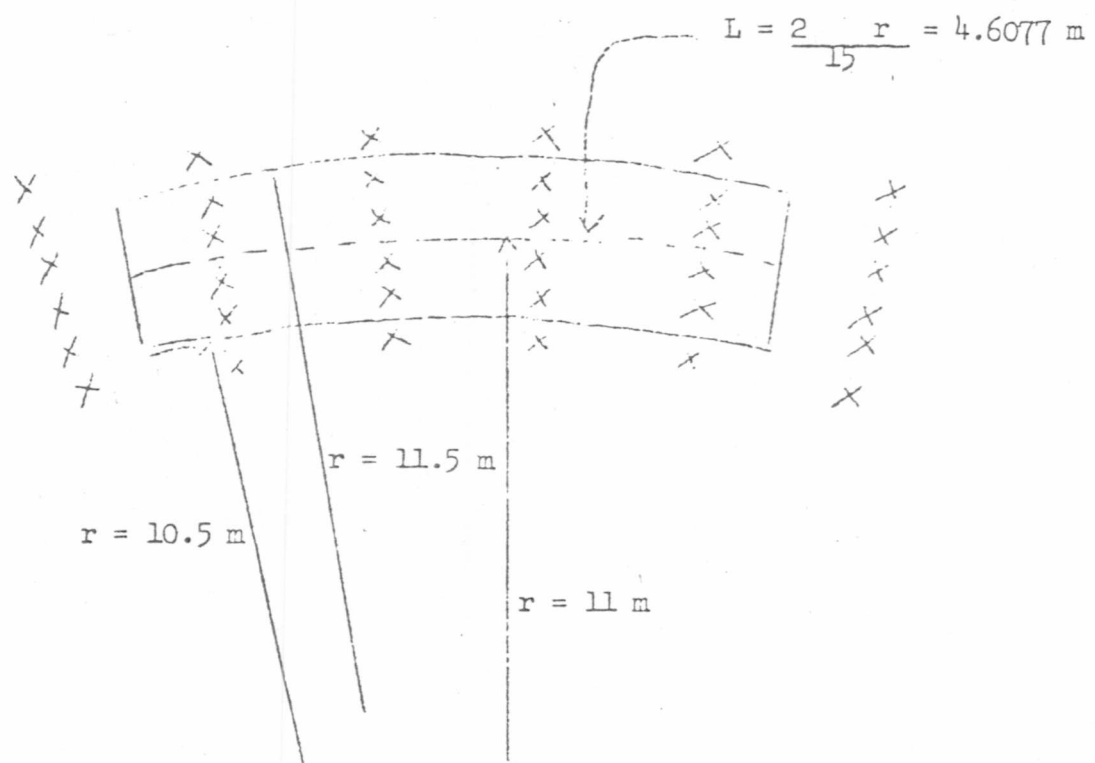


FIGURA 2. SUPERFICIE DE PARCELA UTIL DE DENSIDAD DE POBLACION UBICADA ENTRE RADIOS DE 11.5 Y 10.5 m EQUIVALENTE A $L \times lm = 4.6077 \times 1 = 4.6077 \text{ m}^2$.

parcela densidades de población. Para repeticiones se hacen tantos círculos como repeticiones se deseen, organizando los genotipos aleatoriamente en cada círculo.

Las limitaciones más importantes de este diseño experimental consisten en la falta de aleatorización de subparcelas así como sus tamaños diferentes. La primera limitación tiene importancia estadística ya que puede confundirse efectos de suelos con tratamientos, y la segunda implica un aprovechamiento desigual de fertilizantes cuando éstos se aplican en una proporción dada.

En el estudio realizado en Chapingo, las correlaciones de medias de rendimiento entre tratamientos de diseño circular sistemático y rectangular convencional fluctuaron entre .960 y .986 para 9 comparaciones (Velasco, 1973). Estos altos valores de "r" sugieren que la falta de aleatorización en las subparcelas no fueron importantes, al menos para ese experimento.

En cuanto al aprovechamiento desigual de la fertilidad, se sugiere que se apliquen cantidades sobradas de los elementos mayores, para tratar de lograr por este medio que cada planta cuente con cantidades óptimas de nutrientes. También se puede corregir esta limitación añadiendo la variable fertilización, pero ésta implica otro tipo de limitaciones en la realización e interpretación de resultados.

REFERENCIAS

- Velasco, Núñez, F., 1973. "Correlación entre dos procedimientos experimentales de evaluación de densidad de población en maíz."
Tesis Profesional, E.N.A., Chapingo, México.

3032

MEJORAMIENTO GENETICO DE TICC-N-1 POR MEDIO DE LA
FORMACION DE CRUZAS TRIPLES
TERCERA PRUEBA REGIONAL DE CRUZAS PROMISORIAS COSTA RICA
1973

Nevio Bonilla Leiva 1/

Durante tres años consecutivos se han conducido pruebas regionales de las cruzas triples formadas entre el cruzamiento de Tico H-1, híbrido sencillo, entre líneas de primera generación Rocamex V-520C 63-1 y Eto blanco 70-1, y líneas de primera generación de las variedades Tuxpeño Cr.1 y Colima 14. Durante las pruebas se han obtenido incrementos en el rendimiento que han oscilado entre 25 y 35% de las mejores cruzas triples sobre Tico H-101. En el presente estudio se informa de los resultados de las mejores cruzas identificadas con 4 testigos comerciales. Los experimentos se condujeron en dos localidades del país, Guanacaste y San Carlos, los cuales difieren principalmente en el régimen pluviométrico; algunas cruzas manifiestan consistencia en comportamiento de cuando menos dos años; esto da suficiente base para la selección de cruzas para cada zona en particular; en la Estación Experimental "Enrique Jiménez Núñez" ocupa el primer lugar la cruzada Tico H-1 x Colima 14 - 34-1; ocupa segundo lugar Tico H-1 x Colima 14 - 71-1. En la zona de San Carlos las mejores cruzas corresponden a Tico H-1 x Tuxpeño-82-1 y Tico H-1 x Colima 14-34-1.

En general este material posee la desventaja de ser plantas bastantes altas, lo que va en detrimento de la producción, al ocurrir quebramientos de tallos y volcamiento de raíz, siendo este el factor más frecuente. Sin embargo, los materiales han probado su potencial de rendimiento y adaptación a varias localidades.

MATERIALES Y METODOS

La Estación Experimental "Enrique Jiménez Núñez" está localizada en Guanacaste, a 12 metros s.n.m., precipitación media

1/ Jefe Programa de Investigaciones en Maíz, Sorgo y Oleaginosas de Grano. Ministerio de Agricultura y Ganadería.

anual de aproximadamente 1700 mm. y temperaturas media de 28 grados centígrados. En San Carlos la media de precipitación es de 3000 mm. y temperatura media similar, a 300 metros s.n.m. En ambas localidades las siembras se condujeron en primera siembra, en junio y la recolección se efectuó en octubre. El tamaño de la parcela experimental consiste en dos surcos de 5 metros de longitud, distanciados a 0.92 m. y entre plantas 0.50 de dos, dando un total de plantas por parcela de 40; para el caso de San Carlos no se cosecharon por aparte las plantas cabeceras, por lo que el número de plantas fue de 44. La densidad de siembra fue de 44.000 plantas por hectárea aproximadamente; el diseño experimental consiste en bloques al azar con cuatro repeticiones. Se aprobaron 10 cruza triples, 3 testigos de maíces comerciales que se distribuyen en la zona (Guanacaste), y una variedad local. En ambas zonas la metodología de mantenimiento consistió en las formas tradicionales, como adecuada fertilización y uniformidad en la aplicación, control de malezas e insectos, etc. La información recopilada consiste en floración, altura de planta y mazorca, enfermedades, acame, pudriciones de la mazorca y rendimiento. El análisis estadístico se hizo en la oficina de Estadística Experimental del Ministerio de Agricultura y Ganadería, haciendo corrección del número de plantas.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se incluyen los datos más importantes obtenidos en Guanacaste; se da preferencia al rendimiento, acame de raíz, acame de tallo y tipo de grano. En general todas las cruza incrementaron los rendimientos en comparación con los testigos comerciales; un buen número de ellas produjeron aumentos significativos sobre el testigo TICO-H-1.

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA, RENDIMIENTO Y CARACTERES AGRONOMICOS DE CRUZAS TRIPLES DE MAIZ. COSTA RICA. 1973.

F.V.	GL	SC	CM
Repeticiones	3	3.46	
Variedades	13	59.41	4.57 **
Error	39	30.37	0.78
Total	55	93.24	

C.V. = 14.97%

3032

MEJORAMIENTO GENETICO DE TICC-N-1 POR MEDIO DE LA
FORMACION DE CRUZAS TRIPLES
TERCERA PRUEBA REGIONAL DE CRUZAS PROMISORIAS COSTA RICA
1973

Nevio Bonilla Leiva 1/

Durante tres años consecutivos se han conducido pruebas regionales de las cruzas triples formadas entre el cruzamiento de Tico H-1, híbrido sencillo, entre líneas de primera generación Rocamex V-520C 63-1 y Eto blanco 70-1, y líneas de primera generación de las variedades Tuxpeño Cr.1 y Colima 14. Durante las pruebas se han obtenido incrementos en el rendimiento que han oscilado entre 25 y 35% de las mejores cruzas triples sobre Tico H-101. En el presente estudio se informa de los resultados de las mejores cruzas identificadas con 4 testigos comerciales. Los experimentos se condujeron en dos localidades del país, Guanacaste y San Carlos, los cuales difieren principalmente en el régimen pluviométrico; algunas cruzas manifiestan consistencia en comportamiento de cuando menos dos años; esto da suficiente base para la selección de cruzas para cada zona en particular; en la Estación Experimental "Enrique Jiménez Núñez" ocupa el primer lugar la cruz Tico H-1 x Colima 14 - 34-1; ocupa segundo lugar Tico H-1 x Colima 14 - 71-1. En la zona de San Carlos las mejores cruzas corresponden a Tico H-1 x Tuxpeño-82-1 y Tico H-1 x Colima 14-34-1.

En general este material posee la desventaja de ser plantas bastantes altas, lo que va en detrimento de la producción, al ocurrir quebramientos de tallos y volcamiento de raíz, siendo este el factor más frecuente. Sin embargo, los materiales han probado su potencial de rendimiento y adaptación a varias localidades.

MATERIALES Y METODOS

La Estación Experimental "Enrique Jiménez Núñez" está localizada en Guanacaste, a 12 metros s.n.m., precipitación media

1/ Jefe Programa de Investigaciones en Maíz, Sorgo y Oleaginosas de Grano. Ministerio de Agricultura y Ganadería.

CUADRO 1. (Cont.)

Variedad	Rendimiento		Acame	
	Kgs/ra de grano al 12% humedad		Tallo	Raíz
Tico H-1 x Colima 14-34-1	5978		1.5	2.1
Tico H-1 x Colima 14-71-1	5435		1.1	1.8
Tico H-1 x Colima 14-77-1	5326		1.3	2.0
Tico H-1 x Colima 57-1	5217		1.5	2.9
Tico H-1 x Tuxpeño 34-1	5109		1.5	2.4
Tico H-1 x Tuxpeño 36-1	4891		1.5	2.1
Tico H-1 x Tuxpeño 107-1	4391		1.5	2.5
Tico H-1 x Tuxpeño 82-1	4674		1.8	2.9
Tico H-1	4565		1.4	2.4
Tico H-1 x Tuxpeño 39-1	4348		1.6	2.4
X-306A	3913		1.3	1.3
T-66	3696		1.9	2.6
Variedad criolla	2826		1.5	2.3

Las variedades difieren significativamente; las cruas triples más sobresalientes son Tico-H1 x Colima 14-34-1 y Tico H-1 x Colima 14-71-1, que además poseen resistencia al volcamiento, aumentos relativos de 131% y 119% respectivamente sobre Tico H-1.

En el cuadro 2 se presentan los resultados de San Carlos.

CUADRO 2. ANALISIS ESTADISTICO, RENDIMIENTO Y CARACTERES AGRO-NOMICOS DE CRUZAS TRIPLAS DE MAIZ. COSTA RICA 1973.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Repeticiones	3	4.01	
Variedades	13	39.03	3.00 **
Error	30	37.14	0.95
Total	55	80.18	

C.V. = 17.93%

RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO
DE SORGOS GRANÍFEROS DE NICARAGUA - 1973

Laureano Pineda L. 1/

Durante el ciclo agrícola de 1973 los trabajos llevados a cabo por el Programa de Mejoramiento de Sorgo se limitó a la evaluación de variedades introducidas a través del PCCMCA y otras que fueron proporcionadas por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Sorgo (CIMMYT) para su evaluación respectiva.

Los ensayos se establecieron en la zona del pacífico en el Departamento de León, Centro Experimental del Algodón (CEA) en siembras de Primera y Postrera; en Managua Campos de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería (ENAG) de Primera y Postrera; Rivas, Escuela Internacional de Agricultura (EIA) siembras de Primera; y en la zona Central Norte en Matagalpa, Liceo Agrícola (LAM) siembras de Primera.

El número total de ensayos establecidos fueron: Nueve para la época de Primera y 4 para la época de Postrera, con un total de 261 entradas.

En las siembras de Primera los ensayos se vieron afectados en su mayor parte por las prolongadas lluvias para la época de cosecha; sin embargo, estos pudieron ser cosechados con bastante éxito.

1. ENSAYOS DEL PCCMCA

1.1 Sorgos Graníferos Comerciales

Este grupo comprendió 21 variedades y fue sembrado en las localidades de Rivas, León y Matagalpa, de las cuales las dos primeras son de zona baja 54 metros sobre el nivel del mar y la otra de zona alta 850 metros SNM.

1/ Encargado de la Sección de Mejoramiento de Maíz y Sorgo. CELEA.

SITUACION ENTOMOLOGICA EN EL CULTIVO DE MAIZ, EN
LA REPUBLICA DE GUATEMALA

3034

Roberto Rodríguez de León 1/

INTRODUCCION

La formación de nuevas variedades é híbridos de maíz, sigue su curso, sin embargo el daño causado por insectos persiste y sigue aumentado tanto en nuevas especies y altas poblaciones, los cuales actúan como masticadores, barrenadores o taladradores, chupadores y raspadores, reduciendo el rendimiento, bajando la calidad del producto y aumentando el costo de producción.

Generalidades

En Guatemala la zona de influencia de ataque de plagas está localizado en los cultivos sembrados entre los 0 a 1500 metros sobre el nivel del mar, favoreciendo su desarrollo las temperaturas prevalentes entre los 22° C y los 30° C, dentro de las isoyetas comprendidas entre los 1500 a 3500 milímetros de precipitación pluvial.

El área que se cultivó en el ciclo 1969-70, fue de 713.230 Has., considerándose estimativamente un área de 71.23 como fuertemente atacada por insectos o sea un 10%.

Se calcula que dado la gama de insectos y las densidades de población tan altas, se estima que por causa de daño de plagas, existe una merma de rendimiento de 30% o más.

Obsérvese el siguiente cuadro, que sintetiza estimativamente, la situación de la zona de mayor incidencia de plagas:

Situación de la Zona de Mayor Incidencia
de Plagas

Año Agrícola	Has. altamente infestadas	Producción zona infestada TNS	Promedio Producción Kiloc/Has	Produc.al haber control TNS	Incremento %	% para lograr este incremento
1969-70	71.323	70.256	81.1	91.413	30%	82%

1/ Especialista en Parasitología Vegetal. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, Guatemala

NOMBRE BIOLOGIA, DESCRIPCION Y CONTROL DE CUATRO PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA, EN EL CULTIVO DEL MAIZ

Nombre	Nombre Técnico	Daño	Postura	Larva
"Gusanos Tierreros". "G. Trozadores" "G. Noche-roá", G. Cuerdos" "Rosquillas"	<u>Agrotis</u> sp. <u>Prodenia</u> sp. <u>Feltia</u> sp como	Mastican el cuello de las plantitas trozándolas, actúan barrenadores cuando la planta está más alta.	En el suelo construyendo celdillas.	Color Gris terroso, de apariencia lisa, llegando a medir 5 cms. siendo bastante robustas.
"G. Perforador, Barrenador o Barrenillo"	<u>Diatraea</u> sp	Ataca panojas perforándolas, filamentos cortándolos hojas raspando, elote masticando el grano, elote perforándolo, tallo barrenándolo.	Hojas, filamentos, panojas, oviposita hasta 800 huevecillos.	Cabeza negra, cuerpo color cremoso con hileras de peñuelos lunares negros.
"G. Cogollero del maíz"	<u>Spodoptera frugiperda</u>	Pequeño actúa como raspador, luego perfora el embudo foliar, barrenando el cogollo destruyendo la yema foliar.	Sobre las hojas (haz) en forma de masa, cubriéndolos con una pelusilla.	De 3 a 4 cms. de color verde claro a café oscuro, con bandas longitudinales café claro. Textura granulosa.
"Gusano Soldado"	<u>Spodoptera exigua</u>	Raspa las hojas en edades temprana de la planta, dejándolas traslucidas secándolas.	En las hojas en forma de masas, cubriéndolas con pelos finos en forma de escama.	de 3 a 3.5 cms. cabeza negra, cuerpo verde claro, cubierto por escasos pelitos, pasa por 5 instares larvarios

(Cont.)

PREVENCION DE DAÑOS EN PRODUCTOS AGRICOLAS
DESPUES DE LA COSECHA EN NICARAGUA

Peter H. Giles 1/
Alvaro Sequeira 2/
Oscar León 3/

Una nueva Sección de Productos Almacenados (SEPRAL) fue establecida en Julio de 1972 en el Departamento de Parasitología Agrícola del C.E.I.E.A., La Calera, M.A.G., Managua, para mejorar la calidad de los productos agrícolas después de cosechada mediante investigaciones, asesoramiento y entrenamiento a persona involucrado en esta actividad.

Un daño considerable ocurre en los productos alimenticios durante el almacenamiento, particularmente causado por el ataque de insectos, ratas y hongos. Actualmente SEPRAL está concentrada en el desarrollo de métodos orientados a reducir éstos problemas en maíz, principalmente el producido por pequeños agricultores.

Reportes de dos trabajos llevados a cabo en 1973 son aquí presentados.

-
- 1/ Asesor SEPRAL (facilitado por el Centro de Almacenamiento de Productos Tropicales/ Instituto de Productos Tropicales, Gran Bretaña.
 - 2/ Jefe del Departamento de Parasitología Agrícola, M.A.G.
 - 3/ Jefe de Sección SEPRAL.

fue casi siempre proporcional al nivel original de infestación por adultos. Esta situación sucede en la práctica; cuando un productor almacena su maíz, ocurre una infestación grande de generalmente más de 50 insectos por 100 gramos.

La proporción de mazorcas con coberturas de tuzas incompletas varía del 10 al 75 por ciento. A menudo, aunque no siempre, ocurre una infestación de insectos más grave en éstas variedades que tienen mala coberturas que en aquellas en las cuales la cobertura de la tuza es buena slides,

En el muestreo total habían 2.5 veces más insectos en mazorcas con la tuza abierta que en mazorcas con la tuza cerrada.

Todavía no se ha hecho un análisis completo de todos los Coleopteros encontrados. No obstante en una parcela el número total y la distribución de insectos encontrados en todas las variedades se demuestran en TALBA III.

Cerca del 90 por ciento de todos los insectos encontrados eran Nitidulidae, Cathartus quadricollis y Gnathocerus sp., de los cuales todos pueden causar serios daños durante el almacenamiento.

Resultados de análisis del segundo muestreo tomado 90 días después de anthesis (de 130 -147 días después de siembra), son dados en TABLA IV. A esta etapa tardía de desarrollo el contenido de humedad es razonablemente bajo y varía muy poco de una variedad a otra, (15.2 - 19.3 % C.H.), y ocurrieron grandes infestaciones y daños causados por insectos. Como se esperaba, el uno es correlativo con el otro. En la mayoría de las variedades se encontraron por lo menos 30 gorgojos por mazorca. Como en el primer muestreo, mazorcas en las cuales la tuza no cubre completamente el grano, generalmente, aunque no siempre, estaban más infestadas que aquellas mazorcas con tuza completa. Mazorcas abiertas estaban 1.6 veces más infestadas que las mazorcas cerradas, cuando se analizó el muestreo total.

En el muestreo anterior el radio fue de 2.5, la razón de esta diferencia fue que en el segundo muestreo una proporción alta (ó sea 95%) de la tuza había sido perforada, principalmente por larvas de Lepidopteros; y en el primer muestreo (solamente el 64%), estas perforaciones facilitaron el acceso a los gorgojos.

El nivel de infestación, hasta el momento ha sido expresado en base a la mazorca. Las variedades varían en la producción de grano por mazorca y el número de mazorcas por planta. Estos factores han sido tomados en consideración en TABLA V. donde se expresa el promedio de grano infestado por mazorca. Puede observarse que de alguna manera emerge una visión diferente.

TABLA I

SUSCEPTIBILIDAD DE LA VARIEDAD A LA INFESTACIÓN DE INSECTOS
 DE PRODUCTOS ALMACENADOS EN EL CAMPO (SEP/10/73)
 VARIEDADES DE MAIZ UTILIZADAS

LETRA	VARIEDAD	TIPO	COLOR	ORIGEN	No. DE DIAZ DE SIEMBRA A 50% ANTHESIS
A	Selco	V.M.	Bl.	CEIEA Semi duro	55
B	Nicarillo	V.M.	Am.	CEIEA Semi duro	56
C	Nic-Sin. 2	V.M.	Bl.	CEIEA Semi duro	47
D	N.B. - 1	V.M.	Bl.segr. Am.	CEIEA Semi dentado	57
E	NA 2 - macho	V.M.	Am.	CEIEA Semi duro	56
F	X 338	H	Am.	Pioneer duro	56
G	XB 101	H	Bl.	Pioneer semi dentado	55
H	Tux Cr.1-P.B.	C	Cr.	CIMMYT duro	57
I	H-5	H	Bl. e Am.	El Salvador Semi duro	56
J	Criollo	T	Bl.	Sabana Grande Semi duro	40

V.M. = Variedad mejorada, H = Híbrido, C = Compuestas, T= Tradicional.

TABLA III

SUSCEPTIBILIDAD DE LA VARIEDAD A LA INFESTACION DE INSECTOS
DE PRODUCTOS ALMACENADOS EN EL CAMPO (SEP/10/73)
PRIMER MUESTREO - 116 DIAS DESPUES DE SEMBRADO

TOTAL DE COLEOPTEROS ADULTOS DE PRODUCTOS ALMACENADOS
ENCONTRADOS EN LOTE 4

<u>INSECTOS</u>	<u>No.</u>	<u>%</u>
<u>Carpophilus</u> spp. y otros Nitidulidae	200	36.5
<u>Cathartus quadricollis</u>	189	34.5
<u>Gnathocerus</u> sp.	95	17.4
<u>Cryptolestes</u> spp. y otros Laemophloeinae	49	9.0
<u>Tribolium castaneum</u>	11	2.0
<u>Sitophilus</u> sp.	1	0.2
Otros	2	0.4
TOTAL =	<u>547</u>	<u>100.0</u>

TABLA V

SUSCEPTIBILIDAD DE LA VARIEDAD A LA INFESTACION DE INSECTOS
DE PRODUCTOS ALMACENADOS EN EL CAMPO (SEP/10/73
SEGUNDO MUESTREO - 90 DIAS DESPUES DE 50 % ANTHESIS

ORDEN DE ACUERDO AL MEJOR COMPORTAMIENTO

	PESO DEL GRANO NO DAÑADO POR PLANTA g.	ORDEN *	No. DE GORGOJOS POR MAZOR- CA	ORDEN *
A Salco	57	9	40	8
B Nicarillo	92	4	25	3
C Sint.Nic 272		7	31	5
D NB-1	50	10	47	9
E NA-2 Macho	74	6	23	2
F X 338	109	2	36	7
G XB 101	80	5	56	10
H Tux.Cr.p.b.98		3	34	6
I H-5	119	1	29	4
J Criollo	71	8	13	1

* = Entre más bajo el número - menos daño ó infestación producida.

INVESTIGACION DE METODOS DE CONTROL DE DAÑO DE INSECTOS
EN MAZORCA DE MAIZ ALMACENADA EN TROJAS

El maíz es tradicionalmente almacenado por el pequeño agricultor en mazorcas con tuzas en capas, en diferentes tipos de estructura (trojos). Durante el período de almacenamiento, pérdidas considerables son causadas debido al ataque de roedores, hongos, humedad y principalmente por insectos de productos almacenados. Se estima que por lo menos el 15% de las cosechas en Nicaragua son perdidas o desperdiciadas cada año después de haberse cosechado.

Con una producción anual de 5 millones de quintales y un consumo anual por persona en áreas rurales de 228* Lbs. por año, perdemos suficiente alimento para satisfacer la necesidad normal de casi un tercio de millón de habitantes, (la población de Managua en 1972). Con los precios actuales esto es equivalente a una pérdida financiera de C\$ 26 millones de Córdobas, (U.S.\$ 3.75 Millones).

Como puede verse en el ensayo que va a describirse a continuación, esta estimación es probablemente muy conservadora.

Mazorcas de maíz con o sin tuza almacenadas en La Calera en pequeñas cribas fueron tratadas con cuatro insecticidas el 12 de Febrero de 1973.

Un tratamiento "sandwich" usando cuatro capas de 19.7g. de insecticida en polvo cada una, con una concentración normal de 2 por ciento, fueron aplicados a cada criba slides (2.5 pie cúbicos hechas de mayas de alambre y madera). En esta forma 2.78 onz. fueron aplicadas a cada criba.

Esto equivale a aplicar 2 onzas de polvo al 2% en 200 lbs de grano que es lo que produce una criba conteniendo la variedad Nic.Sint. II de mazorca sin tuza.

El peso medio de mazorcas estimado fué, sin tuza 363 Lbs., con tuza 220 Lbs. El peso medio del grano producido sería de 274 y 125 Lbs. respectivamente. El nivel teórico de aplicación corresponde entonces a 12.5 y 27.4 p.p.m. (el peso de insecticida puro por partes por millón por peso de grano), el nivel actual de contaminación podría ser en esta forma reducido desgranado y descascarando.

* Información del Ministerio de Economía,
Managua, Nic.

mamíferos con el porcentaje de aplicación originalmente utilizado, ver Tabla XII. Como se esperaba, menos contaminación ocurrió en el grano de las mazorcas tratadas con tuza que aquellas sin tuza.

Los resultados obtenidos con los diferentes insecticidas hasta 16 semanas pueden ser resumidos de la siguiente manera:

- a) Malathion - de todos los insecticidas, malathion fue siempre superior ó al menos igual. El polvo parece ser poco estable en pruebas de expiración (Shelf test).
- b) Tetrachlorvinphos - en las primeras 16 semanas éste polvo fue siempre inferior (a excepción de lindano, dependiendo en como se valoró la infestación de insectos y daños). A las 24 semanas se obtuvieron mejores resultados, probablemente porque la formulación es estable.
- c) Lindano - este insecticida dió resultados pocos satisfactorios probablemente por que el tiempo de expiración fue corto.
- d) Pirimiphos-metilo - aunque no tan efectivo como el malathion, este polvo fue siempre superior a los otros insecticidas. Su estabilidad en las pruebas de expiración fue aparentemente excelente.

Malathion y Pirimiphos-metilo están siendo utilizados en 20 ensayos a través de todo Nicaragua. Al finalizar estos ensayos, se espera obtener recomendaciones específicas. Trabajos adicionales están en progreso en La Calera para reducir el nivel de daños en mazorcas de maíz almacenadas hasta 6 meses ó más, con nuevas formulaciones y dosis más alta de insecticida. Muestras de grano son cuidadosamente analizadas para asegurarse que el límite de tolerancia no se exceda.

TABLA VIII
 GRANOS DAÑADOS EN SEP/4/72
 % DE GRANOS MOSTRANDO LOS DAÑOS EXTERNOS

INSECTICIDA	INICIAL 0 semana	8 Sem.	CON TUZA 16 sem	24 sem.	8 sem.	SIN TUZA 16 sem.	24 sem.
M	3	9	22	78	5	5	51
T	3	16	54	83	9	11	51
L	3	14	45	85	10	18	70
P	3	11	34	82	6	8	64
C	3	13	52	94	9	22	69

TABLA X

PESO DEL POLVO EN SEP/4/72
 PORCENTAJE DE POLVO REMOVIDO DEL GRANO SACADO DE LAS MAZORCAS
 DESPUES DE 24 SEMANAS DE ALMACENAMIENTO

INSECTICIDA	CON TUZA	SIN TUZA
M	16	4
T	18	3
L	27	5
P	14	7
C	25	7

El polvo fue removido con una criba con perforaciones redondas de 12/64 pulgadas de diámetro.

TABLA XII

CONCENTRACION DE POLVO DE INSECTICIDA %

Fecha	T	P	L	M
20 mayo	1.85	2.85	1.68	1.58
Mediados de Julio	1.98	2.70	-	-
Principios de Agosto	-	-	1.02	0.86
Fecha de llenado	12 febrero de 1973			

CONTENIDO DE INSECTICIDA (p.p.m.) EN EL GRANO
DESPUES DE 16 SEMANAS DE ALMACENAMIENTO

	T	P	L	M
Con tuza	0.10	<0.1	0.04	<0.1
Sin tuza	0.18	<0.1	0.14	<0.1

Los herbicidas usados, así como su dosificación en Kg. de ingrediente activo por Ha. y su época de aplicación están detallados en el cuadro No. 1.

CUADRO 1

HERBICIDAS, DOSIS Y EPOCA DE APLICACION
CNAG. COMAYAGUA 1973.

No. TRATAMIENTO	HERBICIDA	DOSIS Kg. i.a./Ha.	EPOCA DE APLICACION
1	Gesaprím 80%	1.6	PRE
2	" "	2.5	PRE
3	Lazo 4 lbs/galón	2.0	PRE
4	" "	2.4	PRE
5	Gesaprím + Lazo	1.6	PRE
6	Gesaprím + Lazo	1.6 1.0	PRE
7	MC-4379 2 lbs/gl.	2.0	PRE
8	MC-4379 2 lbs/gl.	4.0	PRE
9	MC-4379 2 lbs/gl.	2.0	PRE
10	MC-4379 2 lbs/gl.	4.0	POST
11	Afalón 50%	1.5	PRE
12	Afalón 50%	2.1	PRE
13	Bladex 50%	2.5	PRE
14	Bladex 50%	2.5	PRE
15	Bladex + Lazo	1.25 1.00	PRE
16	Bladex + Lazo	1.75 1.25	PRE
17	Afalón + Lazo	1.0 1.25	PRE
18	Afalón + Lazo	1.25 1.25	PRE
19	2,4-D Lbs/galón	0.5	POST
20	2,4-D Lbs/galón	0.75	
21	Testigo (Sin herbicida)	Limpio	Absoluto
22	Testigo (Sin herbicida)	Limpio	Absoluto

PRE=PREEMERGENTE
POST= POST EMERGENTE

Además de esto, se tomaron datos sobre la aparición de las primeras flores, lo cual ocurrió a los 45 días, se hicieron muestreos para determinar el grado de infestación del barrenador del tallo del maíz (*Distrea* sp) y conteos sobre la incidencia de la enfermedad fumigosa "Punta Locá" causada por el hcomiceto *Sclerophthora Macrospora*.

RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION

Grado de Eficacia de los Herbicidas.

El grado de eficacia de los diferentes herbicidas en el control de malezas de hoja ancha y gramíneas se presenten en el cuadro No. 2. En el control de hoja ancha, los mejores herbicidas fueron los siguientes: Gesaprim, MC-4379 (como Post-emergente) Bladex, las mezclas de Gesaprim + Lazo y Bladex.

En el control de malezas gramíneas los mejores herbicidas fueron los siguientes: Lazo, Bladex, Gesaprim y las mezclas Gesaprim + Lazo, Bladex + Lazo y Afalón + Lazo. El herbicida Afalón usado solo, dió un control moderado de malezas de hoja ancha y gramíneas.

La escala de población de malezas de hoja ancha y gramíneas tomada de las 5 semanas después de la aplicación de los herbicidas, se presenta en el cuadro No. 3

ALTURA Y VIGOR DEL CULTIVO

En el mismo cuadro No. 3 mencionado anteriormente se presenta una escala de altura y vigor de las plantas, resultante de dos mediciones tomadas a las plantas de maíz a los 6 y 12 después de la aplicación de los herbicidas.

Como se esperaba, las plantas más altas y vigorosas correspondieron a aquellos tratamientos con un alto grado de eficacia en el control de malezas de hoja ancha y gramíneas.

CUADRO No. 2

GRADO DE EFICACIA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS DE HOJA ANCHA Y GRAMÍNEAS. POBLACION DE MALEZAS POR METRO CUADRADO DADA EN PROMEDIO DE 3 REPETICIONES. CNAG., COMAYAGUA 1973.

TRATA- MIENTOS	POBLACION DE ¹ MALEZAS POR 1 M ²	GRADO de EFICACIA%	POBL.de MALEZAS P/M ²	GRADO de EFICACIA%
G 1	3.4	96.7	146.3	71.0
2	1.0	98.9	106.9	78.8
L 3	74.6	28.0	1.6	99.7
4	81.5	21.4	1.8	99.6
G X L 5	14.0	86.5	29.3	94.8
6	6.1	94.1	1.3	99.7
MC 7	25.4	75.5	273.0	43.9
8	13.0	87.5	292.9	41.9
MC 9	1.6	98.5	304.2	39.6
10	2.1	98.0	194.2	61.5
A 11	38.6	62.8	155.0	69.2
12	16.7	84.0	165.6	67.1
B 13	6.4	93.9	84.1	83.3
14	7.4	93.0	38.6	92.3
B+L 15	4.0	96.2	6.9	98.6
16	10.6	89.9	5.4	83.7
A+L 17	52.7	49.2	14.5	97.1
18	31.0	70.1	7.1	98.6
2-4 19	10.1	90.3	437.6	13.2
20	50.0	51.8	441.0	12.5
21	0	0	0	0
22	103.7	100.0	504.0	100.0

1 Población Promedio de malezas de hoja ancha.

2 " " " " " Gramíneas.

Rendimiento

En los cuadros Nos. 4 y 5 se presentan los análisis de varianza y el diferencia mínima significativa respectivamente. El coeficiente de variación fué 18.6% el cual lo consideramos adecuado por tratarse del primer estudio. El factor de variación de herbicidas resultó altamente significativo (1% de probabilidades), lo mismo que la interacción Herbicidas-Dosis.

En el cuadro No. 6 se presentan los resultados de rendimiento, el cual fué corregido de acuerdo al número de plantas cosechadas y la humedad que tenía el grano al momento de la cosecha y luego transformados a toneladas por hectáreas. Todos los tratamientos resultaron altamente significativos con excepción del MC-4379 como Pre-emergente al nivel más alto y el mismo como Post-emergente al nivel más bajo y el 2,4-D a la dosis más alta que resultaron no significativos.

En el cuadro No. 7 se presenta el análisis de significancia entre las medias de los tratamientos según la prueba de Duncon.

El rendimiento más alto se obtuvo con el tratamiento Gesaprím + Lazo en la dosis menor con 8.05 toneladas por hectáreas y el rendimiento más bajo con el testigo absoluto con 3.35 toneladas por hectárea.

El tratamiento con el más alto rendimiento solo fue significativamente superior a los tratamientos No. 8, 20 y al testigo absoluto (No. 22).

La competencia de malezas en maíz reduce grandemente la producción, especialmente la competencia de malezas gramíneas.

CUADRO No. 4

ANALISIS DE VARIANZA. PARA RENDIMIENTO DE GANNO EN TONELADAS
 POR HECTAREA A UN CONTENIDO DE HUMEDAD AL 15% CNAG. COMAYAGUA
 1973.

FUENTE DE VARIACION	G.LIB.	SUMA de CUADRADO	PROMED. CUADRADO	VALOR "F"	CALCULO * TAB. 95% - 99%	
Herbicidas	h-1 = 10	62.10	6.21	4.45	3.25	3.37
Repeticiones	r-1 = 2	6.78	3.39	2.42ns	3.49	5.85
Error (a)	(r-1)(h-1)=20	28.19	1.40			
Parcelas con Herbicidas	rh-1 = 32	97.07				
Dosis	d-1 = 1	2.85	2.85	3.85ns	4.30	7.94
Herbicidas X						
Dosis	(h-1)(d-1)=10	30.48	3.04	4.10**	2.30	3.26
Error (b)	h(r-1)(d-1)=22	16.47	0.74			
Total	hrd-1 = 65					

** Altamente significativo al 1%

NS = No significativo

X = 6.33

Error standard \pm 0.57

C.V= 18.6%

CUADRO No.6

COMPARACION DE LAS MEDIAS DE CADA TRATAMIENTO CON RESPECTO AL TESTIGO ABSOLUTO. RENDIMIENTO EN TONELADAS DE GRANO POR HECTAREA CON UN CONTENIDO DE HUMEDAD DEL 15%. CNAG. COMAYA GUA 1973.

TRATAMIENTOS
HERBICIDAS.

G	1	6.51**
	2	6.25**
L	3	7.57**
	4	7.47**
G X L	5	8.05**
	6	7.40**
MC	7	5.94**
	8	4.69**
MC	9	4.59ns
	10	6.94**
A	11	5.41**
	12	5.48**
B	13	7.23**
	14	7.13**
B X L	15	6.98**
	16	6.97**
A ≠ L	17	7.04**
	18	7.19**
2,4,P	19	5.54**
	20	4.45ns
	21	7.02**
	22	3.35 Control

** : Altamente significativo al nivel 1% con respecto al control.

NS : No significativo superior al control.

CONCLUSIONES

- 1.- Bajo las condiciones del valle de Comayagua, los herbicidas que dieron los mejores resultados fueron los siguientes: Gesaprím, Lazo, Bladex y las combinaciones de Gesaprím + Lazo y Bladex + Lazo.
- 2.- Los herbicidas MC-4379 y 2,4-P, resultaron sin fitotóxicos para el maíz, bajo las condiciones del Valle de Comayagua.
- 3.- Ninguno de los herbicidas experimentados ejerció control sobre malezas de la familia Cyperaceae.

Dr. Alfredo Carballo
CIMMYT
Londres 40, 1er Piso
México, D.F. México

Se deberán enviar 10 kilogramos por unidad, la cual deberá ir identificada con una etiqueta que lleve las siglas: PCCMCA

- b) Se resolvió que la prueba de Opacos del PCCMCA quedará incluida en las pruebas internacionales de Maíces Opacos del CIMMYT. La semilla de variedades opacas para esta prueba deberán ser enviadas en la cantidad de 15 kilogramos/variedad en el mismo plazo y Dirección arriba indicada.
 - c) Se resolvió continuar con la evaluación de Progenies de diferentes poblaciones (I.P.T.T.), en última colaboración con el CIMMYT.
 - d) Se resolvió colaborar con CIMMYT en el desarrollo y evaluación de variedades experimentales normales y opacas.
6. Se resolvió continuar con el desarrollo de dos pruebas uniformes de sorgo, la primera con variedades comerciales y la segunda con variedades de primera introducción. Los interesados en evaluar variedades en estos ensayos uniformes deberán enviar 68 sobres por variedad conteniendo 10 gramos de semilla, al Ing. Laureano Pineda del del Ministerio de Agricultura y Ganadería, CEIA, La Calera, Managua, D.N. Nicaragua.
7. Por unanimidad se resolvió otorgar Diplomas de reconocimiento a los Ings. Laureano Pineda de Nicaragua y Adolfo Fuentes de Guatemala, por sus contribuciones positivas a las actividades del Programa de Maíz del PCCMCA.
8. En reunión convocada a petición de representantes de la Fundación Rockefeller y del CIMMYT, se comunicó a los Delegados nacionales de los países centroamericanos, que existe un firme interés por fortalecer las actividades del PCCMCA, así mismo, se solicitó que manifestáramos nuestra opinión sobre las necesidades que tiene el Programa Cooperativo de Maíz, para hacerlo más eficiente.

Como es sabido, el Programa Cooperativo de Maíz, se inició en 1954 como una extensión del Programa Agrícola auspiciado por el Gobierno de México y la Fundación Rockefeller y tuvo aplicaciones de dicha Institución hasta 1972.

La función primordial del cuerpo interdisciplinario sería resolver los problemas de producción al nivel del agricultor.

- 2) Establecer y mantener una política nacional que estimule la producción procurando que la relación producto vs. costos de producción sea favorable al agricultor.

Los Delegados nacionales consideraron que las actividades del PCCMCA si se fortalecieran contribuirían a satisfacer los objetivos y a resolver los problemas planteados. En los siguientes puntos se señalan cuales son las necesidades y formas en que podría impulsarse la producción de maíz.

- a) El establecimiento de una coordinación dinámica y efectiva con residencia en Centroamérica.
 - b) El financiamiento necesario para las funciones de la coordinación debe provenir del exterior a través de CIMMYT.
 - c) La coordinación debería canalizar en forma armónica los esfuerzos aplicables a Centroamérica de los organismos internacionales a través y de común acuerdo con CIMMYT.
 - d) Acelerar la capacitación a corto y a largo plazo del cuerpo técnico interdisciplinario de producción de cada programa nacional de maíz.
 - e) Desarrollar o impulsar la integración de programas de capacitación a nivel nacional considerando en un principio la capacitación en los Centros Internacionales como CIMMYT, CIAT, CATIE e INCAP.
9. Se recomienda a los Coordinadores de las diferentes mesas que con el fin de concretar el interés de instituciones internacionales en fortalecer el PCCMCA, se les soliciten que determinen y tomen las acciones más indicadas para satisfacer esta urgente necesidad.

CUADRO 1. (Cont.)

Variedad	Rendimiento		Acame	
	Kgs/ra de grano al 12% humedad		Tallo	Raíz
Tico H-1 x Colima 14-34-1	5978		1.5	2.1
Tico H-1 x Colima 14-71-1	5435		1.1	1.8
Tico H-1 x Colima 14-77-1	5326		1.3	2.0
Tico H-1 x Colima 57-1	5217		1.5	2.9
Tico H-1 x Tuxpeño 34-1	5109		1.5	2.4
Tico H-1 x Tuxpeño 36-1	4891		1.5	2.1
Tico H-1 x Tuxpeño 107-1	4391		1.5	2.5
Tico H-1 x Tuxpeño 82-1	4674		1.8	2.9
Tico H-1	4565		1.4	2.4
Tico H-1 x Tuxpeño 39-1	4348		1.6	2.4
X-306A	3913		1.3	1.3
T-66	3696		1.9	2.6
Variedad criolla	2826		1.5	2.3

Las variedades difieren significativamente; las cruzas triples más sobresalientes son Tico-H1 x Colima 14-34-1 y Tico H-1 x Colima 14-71-1, que además poseen resistencia al volcamiento, aumentos relativos de 131% y 119% respectivamente sobre Tico H-1.

En el cuadro 2 se presentan los resultados de San Carlos.

CUADRO 2. ANALISIS ESTADISTICO, RENDIMIENTO Y CARACTERES AGRO-
NOMICOS DE CRUZAS TRIPIES DE MAIZ. COSTA RICA 1973.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.
Repeticiones	3	4.01	
Variedades	13	39.03	3.00 **
Error	30	37.14	0.95
Total	55	80.18	

C.V. = 17.93%

CUADRO 2. (Cont.)

Variedad	Rendimiento	Acame	
		Tallo	Raíz
Tico H-1 x Tuxpeño 82-1	4605	1.6	1.6
Tico H-1 x Colima 14-34-1	4249	1.6	1.9
Tico H-1 x Tuxpeño 107-1	4111	1.6	1.3
Tico H-1 x Tuxpeño 36-1	3933	1.1	1.3
Tico H-1 x Colima 14-71-1	3834	1.0	1.3
Tico H-1 x Tuxpeño 84-1	3834	1.8	1.3
Tico H-1 x Colima 14-57-1	3185	1.3	1.5
Tico H-1 x Tuxpeño 39-1	3646	1.3	1.0
Tico H-1 x Colima 14-77-1	3597	1.3	1.8
Variedad Criolla	3478	1.4	1.3
Tico H-1 x Tuxpeño 52-1	3468	1.3	1.1
X-306A	3043	1.3	1.3
Tico H-1	2955	1.5	1.8
T-66	2500	1.6	2.1

Las variedades fueron altamente significativas, obteniéndose los más altos rendimientos con Tico H-1 x Tuxpeño 82-1 y Tico H-1 x Colima 14-34-1, con aumentos relativos de 156% y 143% sobre el testigo Tico H-1.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO
DE SORGOS GRANÍFEROS DE NICARAGUA - 1973

Laureano Pineda L. 1/

Durante el ciclo agrícola de 1973 los trabajos llevados a cabo por el Programa de Mejoramiento de Sorgo se limitó a la evaluación de variedades introducidas a través del PCCMCA y otras que fueron proporcionadas por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) para su evaluación respectiva.

Los ensayos se establecieron en la zona del pacífico en el Departamento de León, Centro Experimental del Algodón (CEA) en siembras de Primera y Postrera; en Managua Campos de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería (ENAG) de Primera y Postrera; Rivas, Escuela Internacional de Agricultura (EIA) siembras de Primera; y en la zona Central Norte en Matagalpa, Liceo Agrícola (LAM) siembras de Primera.

El número total de ensayos establecidos fueron: Nueve para la época de Primera y 4 para la época de Postrera, con un total de 261 entradas.

En las siembras de Primera los ensayos se vieron afectados en su mayor parte por las prolongadas lluvias para la época de cosecha; sin embargo, estos pudieron ser cosechados con bastante éxito.

1. ENSAYOS DEL PCCMCA

1.1 Sorgos Graníferos Comerciales

Este grupo comprendió 21 variedades y fue sembrado en las localidades de Rivas, León y Matagalpa, de las cuales las dos primeras son de zona baja 54 metros sobre el nivel del mar y la otra de zona alta 850 metros SNM.

1/ Encargado de la Sección de Mejoramiento de Maíz y Sorgo. CEIEA.

Tomando en consideración las tres localidades, las variedades más sobresalientes fueron: Dorado-M, C-42-A y BR-64 con rendimientos de 7262, 7137 y 7012 kilogramos por hectárea de grano al 12% de humedad, superando al testigo E-57 en un 4, 3 y 1 por ciento respectivamente.

En los ensayos de Postrera, sembrados a una altura de 54 metros en la zona occidental; las variedades C-42-A y Dorado-M. Obtuvieron rendimientos de 6950 y 6750 kilogramos por hectárea, superando nuevamente al testigo E-57 que rindió 5635.

También hay que hacer notar que algunas variedades fueron seriamente dañadas por insecticidas dentro de las que aparece PIONEER - 828.

1.2 Sorgos Gran. Grupos de Primera Introducción

Un total de 31 variedades fueron evaluadas en las mismas localidades mencionadas anteriormente.

Tomando como promedio las tres localidades, la única variedad que superó al testigo E-57 fue PIONEER-8202 con un rendimiento de 7888 kilogramos por hectárea.

Sin embargo, hay que hacer notar, que bajo ciertas condiciones esta variedad tiene tendencia hacia el acame.

Este mismo grupo fue sembrado también en la zona occidental en la época de postrera. En esta oportunidad solo una variedad rindió más que el testigo E-57 y fue XB-382.

Los rangos de rendimiento fueron para XB-382, 7325 kilogramos por hectárea y para E-57, 7137.

SITUACION ENTOMOLOGICA EN EL CULTIVO DE MAIZ, EN
LA REPUBLICA DE GUATEMALA

3034

Roberto Rodríguez de León 1/

INTRODUCCION

La formación de nuevas variedades e híbridos de maíz, sigue su curso, sin embargo el daño causado por insectos persiste y sigue aumentando tanto en nuevas especies y altas poblaciones, los cuales actúan como masticadores, barrenadores o taladradores, chupadores y raspadores, reduciendo el rendimiento, bajando la calidad del producto y aumentando el costo de producción.

Generalidades

En Guatemala la zona de influencia de ataque de plagas está localizado en los cultivos sembrados entre los 0 a 1500 metros sobre el nivel del mar, favoreciendo su desarrollo las temperaturas prevalentes entre los 22° C y los 30° C, dentro de las isoyetas comprendidas entre los 1500 a 3500 milímetros de precipitación pluvial.

El área que se cultivó en el ciclo 1969-70, fue de 713.230 Has., considerándose estimativamente un área de 71.23 como fuertemente atacada por insectos o sea un 10%.

Se calcula que dado la gama de insectos y las densidades de población tan altas, se estima que por causa de daño de plagas, existe una merma de rendimiento de 30% o más.

Obsérvese el siguiente cuadro, que sintetiza estimativamente, la situación de la zona de mayor incidencia de plagas:

Situación de la Zona de Mayor Incidencia
de Plagas

Año Agrícola	Has. altamente infestadas	Producción zona infestada TNS	Promedio Kilos/Has	Producción haber control TNS	Incremento %	% para lograr este incremento
1969-70	71.323	70.256	91.1	91.413	30%	82%

1/ Especialista en Parasitología Vegetal. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. Guatemala

Ante tal situación, se puede deducir que el combate de plagas por medios químicos es oneroso para el cultivo del maíz, por lo que el I.C.T.A., tiene que trabajar intensamente y a corto plazo sobre nuevas técnicas o métodos que permitan el necesario control económico de plagas.

PLAGAS DE INSECTOS DE IMPORTANCIA ECONOMICA EN MAIZ. GUATEMALA

El Programa de Maíz, se ha iniciado con la producción de semilla híbrida "Tuxpeño planta baja x Eto Blanco planta alta", las cuales han sido sembradas en las zonas de la Nueva Concepción Tiquisate y Cuyuta, Masagua ambos del Depto. de Escuintla, en estas regiones se ha detectado el problema, influyendo decididamente a que en la primera zona Nueva Concepción, los agricultores hayan decidido no sembrar en las siembras denominadas de "humedad" que acostumbraban iniciarlas en los meses de noviembre-diciembre, ya que la explosión de plagas es alta e incontrolable, desperdiciándose un ciclo, ya que las condiciones de humedad son aceptables, aprovechando estos meses para la siembra de Cucurbitaceas, melón y sandía.

En seguida se presenta un cuadro sintetizado, la biología, descripción y control de las plagas de mayor importancia actual.

NOMBRE BIOLOGIA, DESCRIPCION Y CONTROL DE CUATRO PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA, EN EL CULTIVO DEL MAIZ

Nombre	Nombre Técnico	Daño	Postura	Larva
"Gusanos Tierreros". "G. Trozadores" "G.Noche-roa", G. Cuerudos" "Rosquillas	<u>Agrotis</u> sp. <u>Prodenia</u> sp. <u>Feltia</u> sp como	Mastican el cuello de las plantitas trozándolas, actúan barrenadores cuando la planta está más alta.	En el suelo construyendo celdillas.	Color Gris terroso, de apariencia lisa, llegando a medir 5 cms. siendo bastante robustas.
"G.Perforador, Barrenador o Barrenillo"	<u>Diatraea</u> sp	Ataca panojas perforándolas, filamentos cortándolos hojas raspando, elote masticando el grano, elote perforándolo, tallo barrenándolo.	Hojas, filamentos, panojas, ovipositor hasta 800 huevecillos.	Cabeza negra, cuerpo color cremoso con hilera de peñuelos lunares negros.
"G.Cogollero del maíz"	<u>Spodoptera frugiperda</u>	Pequeño actúa como raspador, luego perfora el embudo foliar, barrenando el cogollo destruyendo la yema foliar.	Sobre las hojas (haz) en forma de masa, cubriéndolos con una pelusilla.	De 3 a 4 cms. de color verde claro a café oscuro, con bandas longitudinales café claro. Textura granulosa.
"Gusano Soldado"	<u>Spodoptera exigua</u>	Raspa las hojas en edades temprana de la planta, dejándolas traslucidas secándolas.	En las hojas en forma de macas, cubriéndolas con pelos finos en forma de escama.	de 3 a 3.5 cms. cabeza negra, cuerpo verde claro, cubierto por escasos pelitos, pasa por 5 instares larvarios

(Cont.)

(Cont.)

NOMBRE BIOLOGIA, DESCRIPCION Y CONTROL DE CUATRO PLAGAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA, EN EL CULTIVO DEL MAIZ

Pupa	Adulto	Control
Pupa en el suelo, son de color café	Color castaño gris manchas oscuras en las alas inferiores	Aldrin 2.5% + BHC 3% 68 Kgs/Ha. Cebos: Endrin 19.5% o Dipterex 90% + afrecho + maleza o jugo de naranja.
Color café claro pupa dentro del tallo.		Control físico: quema del rastrojo. Tamaron 600, Valexón granulado 2.5% 350 a 500 cc/Ha Cytrolane 250E. 400-600 cc/Ha.
Color verde claro a café oscuro. Pupan en el suelo.	El macho es de color cenizo. Las hembras más oscuras, con una mancha blanca en los extremos de las alas superiores. Alas inferiores blanco sucio.	En ataques tempranos aspersiones de Tamaron 600. Cytrolane 250E y Volaton 50% líquido, mezclado con arena de río.
En el suelo	Pequeñas 2-2.5 cms. alas superiores de color café opaco moteado. En el centro tiene una mancha circular café. Bordes de las alas superiores de color gris.	LANNATE. 90% 326 grs/Ha.

3035

141

PREVENCION DE DAÑOS EN PRODUCTOS AGRICOLAS
DESPUES DE LA COSECHA EN NICARAGUA

Peter H. Giles : 1/
Alvaro Sequeira : 2/
Oscar León : 3/

Una nueva Sección de Productos Almacenados (SEPRAL) fue establecida en Julio de 1972 en el Departamento de Parasitología Agrícola del C.E.I.E.A., La Calera, M.A.G., Managua, para mejorar la calidad de los productos agrícolas después de cosechada mediante investigaciones, asesoramiento y entrenamiento a persona involucrado en esta actividad.

Un daño considerable ocurre en los productos alimenticios durante el almacenamiento, particularmente causado por el ataque de insectos, ratas y hongos. Actualmente SEPRAL está concentrada en el desarrollo de métodos orientados a reducir éstos problemas en maíz, principalmente el producido por pequeños agricultores.

Reportes de dos trabajos llevados a cabo en 1973 son aquí presentados.

-
- 1/ Asesor SEPRAL (facilitado por el Centro de Almacenamiento de Productos Tropicales/ Instituto de Productos Tropicales, Gran Bretaña.
 - 2/ Jefe del Departamento de Parasitología Agrícola, M.A.G.
 - 3/ Jefe de Sección SEPRAL.

LA SUSCEPTIBILIDAD DE LAS VARIEDADES DE MAÍZ AL ATAQUE EN EL CAMPO DE INSECTOS DE PRODUCTOS ALMACENADOS ANTES DE LA COSECHA

En el campo el maíz está propenso a ser infestado por insectos de productos almacenados antes de la cosecha. Estas infestaciones pudieran reducirse una cantidad considerable de daños podrían ser prevenidos durante los almacenamientos subsiguientes.

Probablemente la forma más efectiva de lograr éste propósito es desarrollando ó cultivando variedades más tolerantes al ataque de insectos; la posibilidad de ésta sugerencia se comprobó en un ensayo llevado a cabo en La Calera - Managua, 1973.

En este ensayo diez diferentes variedades de maíz fueron cosechadas en cuatro parcelas situadas a cerca de tres yardas del sitio donde se llevan a cabo los ensayos de trojas (descritas después) que contienen maíz almacenado infestado. Cada parcela consiste de una fila de cada variedad, sembrada el 13 de julio de 1973 a una distancia de 36 pulgadas X 8 pulgadas. En dos ocasiones, 116 días después de sembrado y 90 días después del 50 % de anthesis (130-147 días después de sembrado, dependiendo de la variedad), fueron tomadas al azar de cada fila cinco mazorcas y llevadas al laboratorio de SEPRAL para ser examinadas.

De esta manera la primera muestra fue tomada el mismo día, cuando la etapa de desarrollo entre las variedades era diferente; en la segunda, la etapa de desarrollo fue casi idéntica, pero las fechas de muestreo variaron.

Los detalles de las variedades utilizadas y el tiempo de 50% anthesis se demuestran en TABLA I.

El análisis de la primera muestra tomada 116 días después de la siembra se demuestra en TABLA II.

Se notará que el período desde anthesis varía según la variedad. El contenido de humedad depende en gran parte de la madurez de la mazorca.

Respecto a la infestación de Coleopteros adultos, como se esperaba, la cantidad de grano dañado fue usualmente, aunque no siempre, proporcional al número de adultos encontrados. El nivel de infestación fue muy alto en la mayoría de las variedades, teniendo más de 15 gorgojos por mazorca. En el laboratorio, después de remover los insectos adultos, el grano fue dejado en un recipiente a prueba de insectos por 10 semanas para permitir el desarrollo de las etapas inmaduras. El nivel de infestación encontrado

fue casi siempre proporcional al nivel original de infestación por adultos. Esta situación sucede en la práctica; cuando un productor almacena su maíz, ocurre una infestación grande de generalmente más de 50 insectos por 100 gramos.

La proporción de mazorcas con coberturas de tuzas incompletas varía del 10 al 75 por ciento. A menudo, aunque no siempre, ocurre una infestación de insectos más grave en éstas variedades que tienen mala coberturas que en aquellas en las cuales la cobertura de la tuza es buena slides,

En el muestreo total habían 2.5 veces más insectos en mazorcas con la tuza abierta que en mazorcas con la tuza cerrada.

Todavía no se ha hecho un análisis completo de todos los Coleopteros encontrados. No obstante en una parcela el número total y la distribución de insectos encontrados en todas las variedades se demuestran en TALBA III.

Cerca del 90 por ciento de todos los insectos encontrados eran Nitidulidae, Cathartus quadricollis y Gnathocerus sp., de los cuales todos pueden causar serios daños durante el almacenamiento.

Resultados de análisis del segundo muestreo tomado 90 días después de anthesis (de 130 -147 días después de siembra), son dados en TABLA IV. A esta etapa tardía de desarrollo el contenido de humedad es razonablemente bajo y varía muy poco de una variedad a otra, (15.2 - 19.3 % C.H.), y ocurrieron grandes infestaciones y daños causados por insectos. Como se esperaba, el uno es corre lativo con el otro. En la mayoría de las variedades se encontraron por lo menos 30 gorgojos por mazorca. Como en el primer muestreo, mazorcas en las cuales la tuza no cubre completamente el grano, generalmente, aunque no siempre, estaban más infestadas que aquellas mazorcas con tuza completa. Mazorcas abiertas estaban 1.6 veces más infestadas que las mazorcas cerradas, cuando se analizó el muestreo total.

En el muestreo anterior el radio fue de 2.5, la razón de esta diferencia fue que en el segundo muestreo una proporción alta (ó sea 95%) de la tuza había sido perforada, principalmente por larvas de Lepidopteros; y en el primer muestreo (solamente el 64%), estas perforaciones facilitaron el acceso a los gorgojos.

El nivel de infestación, hasta el momento ha sido expresado en base a la mazorca. Las variedades varían en la producción de grano por mazorca y el número de mazorcas por planta. Estos factores han sido tomados en consideración en TABLA V. donde se expresa el promedio de grano infestado por mazorca. Puede observarse que de alguna manera emerge una visión diferente.

Un resumen de todos éstos resultados expresados en un sistema categórico es dado en TABLA VI.

Bajo las condiciones de Managua hemos demostrado que las variedades que a su vez son tolerantes a la infestación y producen un alto rendimiento de maíz no infestado por planta incluyen: H-5, Nicerillo y NA-2 Macho.- Aquellas que son pobres desde ambos puntos de vista incluyen: NB-1, Salco, y KB - 101. Variedades que son relativamente susceptibles a la infestación en el campo son: Salco, NB-1 X-338, XB - 101 y Tuxpeño Crema Planta baja.

Estos estudios se continuarán, trabajos futuros sobre la susceptibilidad inherente del grano durante el almacenamiento están siendo planeados. Estos trabajos futuros son esenciales antes de que puedan hacerse recomendaciones firmes sobre la selección de variedades por los agricultores. Los resultados han indicado que las variedades difieren en sus susceptibilidad al ataque de insectos de productos almacenados en el campo y que algunas de las nuevas variedades son a veces más propensas a daños que las variedades viejas tradicionales. Esto se considera como un paso hacia atrás.

Los fitogenetistas han tenido mucho éxito en producir variedades con grandes ventajas en cuanto a cantidad. Se sugiere que se haga más esfuerzo para mejorar también la calidad.

TABLA I

SUSCEPTIBILIDAD DE LA VARIEDAD A LA INFESTACIÓN DE INSECTOS
 DE PRODUCTOS ALMACENADOS EN EL CAMPO (SEP/10/73)
 VARIEDADES DE MAIZ UTILIZADAS

LETRA	VARIEDAD	TIPO	COLOR	ORIGEN	No. DE DIAZ DE SIEMBRA A 50% ANTHESIS
A	Salco	V.M.	Bl.	CEIEA Semi duro	55
B	Nicarillo	V.M.	Am.	CEIEA Semi duro	56
C	Nic-Sin. 2	V.M.	Bl.	CEIEA Semi duro	47
D	N.B. - 1	V.M.	Bl.segr. Am.	CEIEA Semi dentado	57
E	NA 2 - macho	V.M.	Am.	CEIEA Semi duro	56
F	X 338	H	Am.	Pioneer duro	56
G	XB 101	H	Bl.	Pioneer semi dentado	55
H	Tux Cr.1-P.B.	C	Cr.	CIMMYT duro	57
I	H-5	H	Bl. e Am.	El Salvador Semi duro	56
J	Criollo	T	Bl.	Sabana Grande Semi duro	40

V.M. = Variedad mejorada, H = Híbrido, C = Compuesta, T= Tradicional.

TABLA II

SUSCEPTIBILIDAD DE LA VARIEDAD A LA INFESTACION DE INSECTOS
 DE PRODUCTOS ALMACENADOS EN EL CAMPO (SEP/10/73)
 PRIMER MUESTREO - 116 DIAS DESPUES DE SEMBRADO

		DIAS DESPUES 50% ANTHESIS (días)	C.H. %	GRANOS DAÑADOS POR INSECTOS %	No. DE ADULTOS COLEOPTEROS POR MA ZORCA	No. DE COLEOPTEROS EMERGIDOS DE 100 g. de Gra- nos	TUZAS ABIERTAS %
A	Salco	61	24.7	10.3	21.0	115.0	25
B	Nicarillo	60	27.0	11.0	11.6	44.5	15
C	Nic-Sint.2	69	19.2	15.0	16.7	61.0	20
D	NB-1	59	27.8	6.5	16.3	74.5	20
E	NA - 2 MACHO	60	26.5	6.5	17.4	36.0	20
F	X338	60	28.3	18.8	24.1	102.5	75
G	HB 101	61	30.7	19.0	27.5	93.5	45
H	Tux. Gr.P.B.	59	31.0	11.0	21.4	109.5	40
I	H-5	60	28.2	13.8	15.1	51.0	25
J	Criollo	76	16.3	3.8	7.1	20.5	10

146

TABLA III

SUSCEPTIBILIDAD DE LA VARIEDAD A LA INFESTACION DE INSECTOS
DE PRODUCTOS ALMACENADOS EN EL CAMPO (SEP/10/73)
PRIMER MUESTREO - 116 DIAS DESPUES DE SEMBRADO

TOTAL DE COLEOPTEROS ADULTOS DE PRODUCTOS ALMACENADOS
ENCONTRADOS EN LOTE 4

<u>INSECTOS</u>	<u>No.</u>	<u>%</u>
<u>Carpophilus</u> spp. y otros Nitidulidae	200	36.5
<u>Cathartus quadricollis</u>	189	34.5
<u>Gnathocerus</u> sp.	95	17.4
<u>Cryptolestes</u> spp. y otros Laemophloeinae	49	9.0
<u>Tribolium castaneum</u>	11	2.0
<u>Sitophilus</u> sp.	1	0.2
Otros	2	0.4
TOTAL =	<u>547</u>	<u>100.0</u>

TABLA IV

SUSCEPTIBILIDAD DE LA VARIEDAD A LA INFESTACION DE INSECTOS DE PRODUCTOS
 ALMACENADOS EN EL CAMPO (SEP/10/73).- SEGUNDO MUESTREO - 90 DIAS DESPUES
 DE 50% ANIHESIS

	DIAS DESPUES DE SIEMBRA (días)	C.H. %	GRANOS DAÑADOS POR IN- SECTOS %	No. DE ADULTOS COLEOPTEROS POR MAZORCA.	TUZAS ABIERTAS %
A Salco	145	16.4	37.0	39.9	35
B Nicarillo	146	16.3	16.7	24.9	31
C Nic.Sint. 2	137	19.3	39.3	30.9	20
D NB-1	147	17.5	31.3	46.6	29
E NA- 2 Macho	146	16.7	15.8	23.3	10
F X 338	146	17.1	25.8	35.5	75
G XB 101	145	17.3	44.5	55.6	40
H Tux. Cr. P.B.	147	17.5	24.8	33.7	42
I H-5	146	17.0	26.2	28.8	11
J Criollo	130	15.2	16.8	13.2	10

TABLA V

SUSCEPTIBILIDAD DE LA VARIEDAD A LA INFESTACION DE INSECTOS
DE PRODUCTOS ALMACENADOS EN EL CAMPO (SEP/10/73
SEGUNDO MUESTREO - 90 DIAS DESPUES DE 50 % ANTHESIS

ORDEN DE ACUERDO AL MEJOR COMPORTAMIENTO

	PESO DEL GRANO NO DAÑADO POR PLANTA g.	ORDEN *	No. DE GORGOJOS POR MAZOR- CA	ORDEN *
A Salco	57	9	40	8
B Nicarillo	92	4	25	3
C Sint.Nic 272		7	31	5
D NB-1	50	10	47	9
E NA-2 Macho	74	6	23	2
F X 338	109	2	36	7
G XB 101	80	5	56	10
H Tux.Cr.p.b.98		3	34	6
I H-5	119	1	29	4
J Criollo	71	8	13	1

* = Entre más bajo el número - menos daño ó infestación producida.

TABLA VI

SUSCEPTIBILIDAD DE LA VARIEDAD A LA INFESTACION DE INSECTOS
 DE PRODUCTOS ALMACENADOS EN EL CAMPO (SEP./10/73)
 RESUMEN DE RESULTADOS DE AMBOS MUESTREOS

		INFESTACION EN LA MAZORCA	COBERTURA POR TUZA	CANTIDAD DE GRANO LIMPIO POR PLANTA
A	Salco	X X	X X	X
B	Nicarillo	X X X X	X X X	X X X
C	Sint. Nic. 2	X X X	X X X	X X
D	NB-1	X X	X X X	X
E	NA- 2 Macho	X X X	X X X	X X
F	X - 338	X X	X	X X X X
G	XB 101	X	X	X X
H	Tux.Cr. P.B.	X X	X	X X X
I	H-5	X X X	X X X	X X X X
J	Criollo	X X X X	X X X X	X X

X = Alto

X = Medio

X = Bajo

X X X X = Baja

X X X X = Buena

X X X X X = Alto

INVESTIGACION DE METODOS DE CONTROL DE DAÑO DE INSECTOS
EN MAZORCA DE MAIZ ALMACENADA EN TROJAS

El maíz es tradicionalmente almacenado por el pequeño agricultor en mazorcas con tuzas en capas, en diferentes tipos de estructura (trojos). Durante el período de almacenamiento, pérdidas considerables son causadas debido al ataque de roedores, hongos, humedad y principalmente por insectos de productos almacenados. Se estima que por lo menos el 15% de las cosechas en Nicaragua son perdidas o desperdiciadas cada año después de haberse cosechado.

Con una producción anual de 5 millones de quintales y un consumo anual por persona en áreas rurales de 228*lbs. por año, podemos suficiente alimento para satisfacer la necesidad normal de casi un tercio de millón de habitantes, (la población de Managua en 1972). Con los precios actuales esto es equivalente a una pérdida financiera de C\$ 26 millones de Córdobas, (U.S.\$ 3.75 Millones).

Como puede verse en el ensayo que va a describirse a continuación, esta estimación es probablemente muy conservadora.

Mazorcas de maíz con o sin tuza almacenadas en La Calera en pequeñas cribas fueron tratadas con cuatro insecticidas el 12 de Febrero de 1973.

Un tratamiento "sandwich" usando cuatro capas de 19.7g. de insecticida en polvo cada una, con una concentración normal de 2 por ciento, fueron aplicados a cada criba slides (2.5 pie cúbicos hechas de mayas de alambre y madera). En esta forma 2.78 onz. fueron aplicadas a cada criba.

Esto equivale a aplicar 2 onzas de polvo al 2%. en 200 lbs de grano que es lo que produce una criba conteniendo la variedad Nic.Sint. II de mazorca sin tuza.

El peso medio de mazorcas estimado fué, sin tuza 363 Lbs., con tuza 220 Lbs. El peso medio del grano producido sería de 274 y 125 Lbs. respectivamente. El nivel teórico de aplicación corresponde entonces a 12.5 y 27.4 p.p.m. (el peso de insecticida puro por partes por millón por peso de grano), el nivel actual de contaminación podría ser en esta forma reducido desgranado y descascado.

* Información del Ministerio de Economía,
Managua, Nic.

Los insecticidas usados fueron recientemente formulados en polvo al 2% : Malathion, Lindano, Pirimiphos-metilo y Tetrachlorvinphos.

Hubo tres réplicas de cada tratamiento. Cada criba fue muestreada a las 0,8, 16 y 24 semanas. Un examen completo de laboratorio fue practicado en los granos. Como puede verse en los cuadros VII y VIII, el nivel de infestación y daño en cualquiera de los períodos de muestreo fue mucho más bajo en mazorcas sin tuzas que las con tuza. La tuza indudablemente protegió a los insectos del insecticida, como las mazorcas van infestadas con insectos antes de almacenarlas, esta infestación continuó dentro de la tuza.

Hasta las 16 semanas, algunos insecticidas dieron protección satisfactoria al grano, aún cuando la tuza estaba presente. Por consiguiente el daño mínimo fue de 51 por ciento en mazorcas sin tuza y 78 por ciento en mazorcas con tuza, aún con el insecticida más efectivo. En el control sin tratamiento (el método más usado por los agricultores) 94 Slides por ciento del grano mostraba daño después de 24 semanas de almacenamiento el cual es equivalente a la pérdida en peso de un 40 por ciento (TABLA IX), veinticinco por ciento (por peso) del grano removido de las mazorcas en la misma criba consistía de polvo (Tabla X). El cambio en el patrón de infestación es interesante como lo demuestra la Tabla XI.

Al momento de llenado, Cathartus quadricolis era el predominante; después del Prostephanus truncatus y los tenebrionidae (Tri-bollum castaneum, Gnathocerus sp) fueron los más comunes. Un aumento clásico de Hymenopteras parasiticos ocurrió en este tiempo.

Un aumento del contenido de humedad durante el período de almacenamiento coincidió con el aumento de la humedad relativa del ambiente.

Muestras de polvo de insecticida almacenadas en bolsas de polietileno en un cuarto y granos a granel de las mazorcas de maíz tratadas fueron analizadas por el Centro de Almacenamiento de Productos Tropicales (TSPC/TPI) en Inglaterra, para determinar el contenido de insecticida. El porcentaje (%) de concentración de polvo puede verse en Tabla XII.

En menos de cinco meses ocurrió una pérdida significativa de ingredientes activos con malathion y lindano, por otro lado tetrachlorvinphos y pirimiphos-metilo fueron estables.

Resultados de análisis de granos a granel de las mazorcas tomadas el 3 de junio de 1973 después de 16 semanas de almacenamiento demostraron que el nivel de contaminación fue de extremadamente bajo, por lo tanto no existe problema de toxicidad en los

mamíferos con el porcentaje de aplicación originalmente utilizado, ver Tabla XII. Como se esperaba, menos contaminación ocurrió en el grano de las mazorcas tratadas con tuza que aquellas sin tuza.

Los resultados obtenidos con los diferentes insecticidas hasta 16 semanas pueden ser resumidos de la siguiente manera:

- a) Malathion - de todos los insecticidas, malathion fue siempre superior ó al menos igual. El polvo parece ser poco estable en pruebas de expiración (Shelf test).
- b) Tetrachlorvinphos - en las primeras 16 semanas éste polvo fue siempre inferior (a excepción de lindano, dependiendo en como se valoró la infestación de insectos y daños). A las 24 semanas se obtuvieron mejores resultados, probablemente porque la formulación es estable.
- c) Lindano - este insecticida dió resultados pocos satisfactorios probablemente por que el tiempo de expiración fue corto.
- d) Pirimiphos-metilo - aunque no tan efectivo como el malathion, este polvo fue siempre superior a los otros insecticidas. Su estabilidad en las pruebas de expiración fue aparentemente excelente.

Malathion y Pirimiphos-metilo están siendo utilizados en 20 ensayos a través de todo Nicaragua. Al finalizar estos ensayos, se espera obtener recomendaciones específicas. Trabajos adicionales están en progreso en La Calera para reducir el nivel de daños en mazorcas de maíz almacenadas hasta 6 meses ó más, con nuevas formulaciones y dosis más alta de insecticida. Muestras de grano son cuidadosamente analizadas para asegurarse que el límite de tolerancia no se exceda.

TABLA VII

NIVEL DE INFESTACION EN SEP/4/72
 NUMERO DE INSECTOS ADULTOS VIVOS POR 100 MAZORCAS

INSECTICIDA	INICIAL 0 semana	CON TUZA				SIN TUZA	
		8 sem.	16 sem.	24 sem.	8 sem.	16 sem.	24 sem.
M	119	97	536	2543	3	17	312
T	119	257	919	3293	3	10	418
L	119	239	1470	3545	7	19	512
P	119	66	636	3788	10	16	517
C	119	273	1760	3874	10	103	652

M = Malathion, T= Tetrachlorvinphos, L= Lindane, P= Pirimiphos, C= Testigo.

TABLA VIII
 GRANOS DAÑADOS EN SEP/4/72
 % DE GRANOS MOSTRANDO LOS DAÑOS EXTERNOS

INSECTICIDA	INICIAL 0 semana	8 Sem.	CON TUZA 16 sem	24 sem.	8 sem.	SIN TUZA 16 sem.	24 sem.
M	3	9	22	78	5	5	51
T	3	16	54	83	9	11	51
L	3	14	45	85	10	18	70
P	3	11	34	82	6	8	64
C	3	13	52	94	9	22	69

TABLA IX

PERDIDA DE PESO EN SEP./4/ 72
 PESO DE GRANO PRODUCIDO DE UNA UNIDAD DE PESO DE MAZOR-
 CAS DE MAIZ ALMACENADO CON TUZA Y SIN INSEC-
 TICIDA.-

SEM/NAS DE ALMACENAMIENTO	PESO DEL GRANO (Lb)	PESO PERDIDO (%)
0	100	-
8	93	7
16	77	23
24	60	40

Todos los datos fueron corregidos a un Contenido de Humedad, (C/H) de 10 %.

TABLA X

PESO DEL POLVO EN SEP/4/72
 PORCENTAJE DE POLVO REMOVIDO DEL GRANO SACADO DE LAS MAZORCAS
 DESPUES DE 24 SEMANAS DE ALMACENAMIENTO

INSECTICIDA	CON TUZA	SIN TUZA
M	16	4
T	18	3
L	27	5
P	14	7
C	25	7

El polvo fue removido con una criba con perforaciones redondas de 12/64 pulgadas de diámetro.

TABLA XI

PATRON DE INFESTACION SEP/4/72

% DEL TOTAL DE INSECTOS ADULTOS VIVOS * ENCONTRADOS EN TODO EL TRATAMIENTO Y CONTENIDO DE HUMEDAD.

INSECTOS	SEMANAS DE ALMACENAMIENTO			
	0	8	16	24
<u>Prostephanus truncatus</u>	2.2	46.7	53.1	56.5
Tenebrionidae	2.9	33.5	38.6	8.9
<u>R. Dominica</u>	0	1.7	2.9	1.6
<u>C. quadricollis</u>	94.2	14.0	1.4	9.3
<u>Sitophilus spp.</u>	0.7	1.5	0.6	2.4
<u>Carpophilus spp</u>	0	0.3	0.2	5.9
Lepidoptera	0	2.3	0.9	5.1
Hymenopteros parasiticos	0	0	2.3	10.3
Contenido de Humedad %	10.6	10.6	12.0	12.9

* Los datos de 24 semanas representan el total de insectos adultos vivos y muertos.

TABLA XII

CONCENTRACION DE POLVO DE INSECTICIDA %

Fecha	T	P	L	M
20 mayo	1.85	2.85	1.68	1.58
Mediados de Julio	1.98	2.70	-	-
Principios de Agosto	-	-	1.02	0.86
Fecha de llenado	12 febrero de 1973			

CONTENIDO DE INSECTICIDA (p.p.m.) EN EL GRANO

DESPUES DE 16 SEMANAS DE ALMACENAMIENTO

	T	P	L	M
Con tuza	0.10	<0.1	0.04	<0.1
Sin tuza	0.18	<0.1	0.14	<0.1

RESULTADOS PRELIMINARES DEL CONTROL QUIMICO DE
MALEZAS EN MAIZ

Norberto E. Urbina *

José Oset Rodríguez *

INTRODUCCION:

El maíz es uno de los cultivos de mayor importancia en Honduras, para la alimentación humana y animal. El año de 1971 la producción por unidad de superficie, bastante bajo, se debe en parte, a las pérdidas ocasionadas por la competencia de malezas con el cultivo, ya que según algunos investigadores las malezas pueden reducir desde un 5% hasta un 50% la producción.

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados preliminares de 6 productos herbicidas, usados solos o en mezclas (de algunos de ellos), para el control de malezas de hoja ancha y gramíneas en maíz y su repercusión en la producción de grano.

MATERIALES Y METODOS

Este ensayo preliminar fué establecido en el Centro Nacional de Agricultura y Ganadería (CNAG) en Comayagua. La fecha de siembra fué el 14 de Junio de 1973. (Habiendo recibido 2 riegos de auxilio durante el ciclo).

Se usó el híbrido de maíz B3-105 Plano, la cual es una cruz simple derivada de las variedades Colima 1411 y Eto Blanco. Este híbrido de grano blanco tiene una producción promedio de 6 toneladas por hectárea en el país, con un ciclo vegetativo de 120 días en promedio.

* Jefe Departamento Entomología-Horticultura. DESARROLLO

* Encargado Sección Horticultura, CNAG.

Los herbicidas usados, así como su dosificación en Kg. de ingrediente activo por Ha. y su época de aplicación están detallados en el cuadro No. 1.

CUADRO 1

HERBICIDAS, DOSIS Y EPOCA DE APLICACION
CNAG. COMAYAGUA 1973.

No. TRATAMIENTO	HERBICIDA	DOSIS Kg. i.a./Ha.	EPOCA DE APLICACION
1	Gesaprím 80%	1.6	PRE
2	" "	2.5	PRE
3	Lazo 4 lbs/galón	2.0	PRE
4	" "	2.4	PRE
5	Gesaprím + Lazo	1.6 1.0	PRE
6	Gesaprím + Lazo	1.6 1.0	PRE
7	MC-4379 2 lbs/gl.	2.0	PRE
8	MC-4379 2 lbs/gl.	4.0	PRE
9	MC-4379 2 lbs/gl.	2.0	PRE
10	MC-4379 2 lbs/gl.	4.0	POST
11	Afalón 50%	1.5	PRE
12	Afalón 50%	2.1	PRE
13	Bladex 50%	2.5	PRE
14	Bladex 50%	2.5	PRE
15	Bladex + Lazo	1.25 1.00	PRE
16	Bladex + Lazo	1.75 1.25	PRE
17	Afalón + Lazo	1.0 1.25	PRE
18	Afalón + Lazo	1.25 1.25	PRE
19	2,4-D lbs/galón	0.5	POST
20	2,4-D lbs/galón	0.75	
21	Testigo (Sin herbicida)	Limpio	Absoluto
22	Testigo (Sin herbicida)	Limpio	Absoluto

PRE=PREEMERGENTE
POST= POST EMERGENTE

La aplicación de los herbicidas fué hecha con un aspersor portátil (CO_2 en este caso) a una presión de 35 lbs/pulgada cuadrada, usando CO_2 comprimido como fuente de presión.

El diseño experimental usado fué el de bloques al azar, hubo tres repeticiones y arreglo de parcelas divididas, en el cual la parcela grande corresponde a herbicidas y la parcela pequeña a dosis.

La parcela pequeña constó de 5 surcos de 9 m. de largo, distanciados a 0.91 m y una distancia entre matas de 0.5 m., dejando 2 y 3 plantas por mata (postura) en forma alterna dando una población aproximada de 55.000 plantas / Hectárea. El área de la parcela útil cosechando los 3 - surcos centrales, a los cuales se les eliminó la primera y última mata para dejar una población de 128 plantas útiles.

A las cinco semanas después de la aplicación de los herbicidas se hizo el conteo de población de malezas para determinar el grado de eficacia de cada tratamiento en particular. Para tal efecto se tomaron 3 muestras al azar de cada parcela y se contó el número de malezas de hoja ancha y gramíneas existentes.

La altura de las plantas fué tomada en centímetros desde la superficie del suelo hasta la base de la última hoja; a las 6 y a las 12 semanas después de la aplicación de los herbicidas. Se tomaron 10 plantas por parcela en una forma diagonal para dicha medición.

Los rendimientos se tomaron primero en libras por parcela y luego se corrigió el peso de acuerdo al número de plantas cosechadas para dar el peso final del grano con 15% de humedad. Posteriormente se transformaron los datos a toneladas por hectárea.

Además de esto, se tomaron datos sobre la aparición de las primeras flores, lo cual ocurrió a los 45 días, se hicieron muestreos para determinar el grado de infestación del barrenador del tallo del maíz (*Distrea* sp) y conteos sobre la incidencia de la enfermedad fumigosa "Punta Loca" causada por el Ficomíceto *Sclerophthora Macrospora*.

RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION

Grado de Eficacia de los Herbicidas.

El grado de eficacia de los diferentes herbicidas en el control de malezas de hoja ancha y gramíneas se presentan en el cuadro No. 2. En el control de hoja ancha, los mejores herbicidas fueron los siguientes: Gesaprim, MC-4379 (como Post-emergente) Bladex, las mezclas de Gesaprim + Lazo y Bladex.

En el control de malezas gramíneas los mejores herbicidas fueron los siguientes: Lazo, Bladex, Gesaprim y las mezclas Gesaprim + Lazo, Bladex + Lazo y Afalón + Lazo. El herbicida Afalón usado solo, dió un control moderado de malezas de hoja ancha y gramíneas.

La escala de población de malezas de hoja ancha y gramíneas tomada de las 5 semanas después de la aplicación de los herbicidas, se presenta en el cuadro No. 3

ALTURA Y VIGOR DEL CULTIVO

En el mismo cuadro No. 3 mencionado anteriormente se presenta una escala de altura y vigor de las plantas, resultante de dos mediciones tomadas a las plantas de maíz a los 6 y 12 después de la aplicación de los herbicidas.

Como se esperaba, las plantas más altas y vigorosas correspondieron a aquellos tratamientos con un alto grado de eficacia en el control de malezas de hoja ancha y gramíneas.

En el caso del tratamiento No. 1 (Gesaprím dos baja) se observó que la altura de vigor de las plantas a las 12 semanas no fué muy buena en comparación con el tratamiento No. 2 (Gesaprím dosis alta).

En el caso el resultado fué al contrario, la altura y vigor de las plantas fué mejor cuando se usó la dosis más baja.

Las plantas más pequeñas y raquíticas correspondieron al testigo absoluto y a los herbicidas 2,4-D, MC-4379 usado como post-emergente y como pre-emergente, en la dosis más alta en éste último caso. Esto es comprensible, ya que fueron estos herbicidas los que dieron el control más bajo de malezas gramíneas cuya competencia es más crítica cuando se trata de cultivos de la misma familia. Por otro lado se notó un efecto fitotóxico de estos herbicidas en las plantas de maíz.

Cabe mencionar que ninguno de los herbicidas ejerció algún control sobre malezas de la familia Cyperaceae.

CUADRO No. 2

GRADO DE EFICACIA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS DE HOJA ANCHA Y GRAMÍNEAS. POBLACION DE MALEZAS POR METRO CUADRADO DADA EN PROMEDIO DE 3 REPETICIONES. CNAG., COMAYAGUA 1973.

TRATA- MIENTOS		POBLACION DE ¹ MALEZAS POR 1 M ²	GRADO de EFICACIA%	POBL.de MALEZAS P/M ²	GRADO de EFICACIA%
G	1	3.4	96.7	146.3	71.0
	2	1.0	98.9	106.9	78.8
L	3	74.6	28.0	1.6	99.7
	4	81.5	21.4	1.8	99.6
G X L	5	14.0	86.5	29.3	94.8
	6	6.1	94.1	1.3	99.7
MC	7	25.4	75.5	273.0	43.9
	8	13.0	87.5	292.9	41.9
MC	9	1.6	98.5	304.2	39.6
	10	2.1	98.0	194.2	61.5
A	11	38.6	62.8	155.0	69.2
	12	16.7	84.0	165.6	67.1
B	13	6.4	93.9	84.1	83.3
	14	7.4	93.0	38.6	92.3
B+L	15	4.0	96.2	6.9	98.6
	16	10.6	89.9	5.4	88.7
A+L	17	52.7	49.2	14.5	97.1
	18	31.0	70.1	7.1	98.6
2-4	19	10.1	90.3	437.6	13.2
	20	50.0	51.8	441.0	12.5
	21	0	0	0	0
	22	103.7	100.0	504.0	100.0

1 Población Promedio de malezas de hoja ancha.

2 " " " " " Gramíneas.

CUADRO No. 3

ESCALA DE FOBLACION DE MALEZAS DE ROJA ANCHA Y GRAMINEAS A LAS 5 SEMANAS DESPUES DE LA APLICACION DE LOS HERBICIDAS, ESCALA DE ALTURA DE VIGOR DEL CULTIVO A LAS 6 y 12 SEMANAS DESPUES DE LA APLICACION DE LOS FERTILIZANTES CNAG., COMAYAGUA 1973

TRATA- MIENTOS	ESCALA DE MALEZAS DE ROJA ANCHA ¹	ESCALA DE MALEZAS GRAMINEAS ¹	ESCALA DE ALTURA Y VIGOR DEL CULTIVO	ESCALA DE ALTURA Y VIG. DEL CULTIVO
G 1	0.1	1.2	2.6	1.7
2	0.0	0.8	3.0	2.8
L 3	2.8	0.0	3.1	3.5
4	3.1	0.0	2.6	2.7
G X L 5	0.5	0.2	4.0	4.0
6	0.2	0.0	4.0	3.8
MC 7	1.0	2.2	2.4	2.5
8	0.5	2.3	1.2	0.5
MC 9	0.1	2.4	0.5	0.1
10	0.1	1.5	0.0	0.4
A 11	1.5	1.2	2.4	2.1
12	0.6	1.3	1.4	1.0
B 13	0.2	0.7	3.2	2.9
14	0.3	0.3	3.4	3.1
15	0.1	0.0	3.5	3.3
B+L 16	0.4	0.0	3.5	3.3
A+L 17	2.0	0.1	3.4	3.0
18	1.2	0.0	3.6	3.3
2-4 19	0.4	3.5	1.3	0.5
20	1.9	3.5	0.6	0.9
21	0.0	0.0	1.3	2.3
22	4.0	4.0	0.0	0.0

1 Escala de malezas de 0 al 4.0=Libre de Malezas; 4=Cubierto totalmente de malezas.

2.Escala de Altura y Vigor del cultivo de 0 al 4

0=Plantas pequeñas y raquíticas

4= Plantas vigorosas igual o mejores que las del testigo libre de malezas.

Rendimiento

En los cuadros Nos. 4 y 5 se presentan los análisis de varianza y el diferencia mínima significativa respectivamente. El coeficiente de variación fué 18.6% el cual lo consideramos adecuado por tratarse del primer estudio. El factor de variación de herbicidas resultó altamente significativo (1% de probabilidades), lo mismo que la interacción Herbicidas-Dosis.

En el cuadro No. 6 se presentan los resultados de rendimiento, el cual fué corregido de acuerdo al número de plantas cosechadas y la humedad que tenía el grano al momento de la cosecha y luego transformados a toneladas por hectáreas. Todos los tratamientos resultaron altamente significativos con excepción del MC-4379 como Pre-emergente al nivel más alto y el mismo como Post-emergente al nivel más bajo y el 2,4-D a la dosis más alta que resultaron no significativos.

En el cuadro No. 7 se presenta el análisis de significancia entre las medias de los tratamientos según la prueba de Duncon.

El rendimiento más alto se obtuvo con el tratamiento Gesaprím + Lazo en la dosis menor con 8.05 toneladas por hectáreas y el rendimiento más bajo con el testigo absoluto con 3.35 toneladas por hectárea.

El tratamiento con el más alto rendimiento solo fue significativamente superior a los tratamientos No. 8, 20 y al testigo absoluto (No. 22).

La competencia de malezas en maíz reduce grandemente la producción, especialmente la competencia de malezas gramíneas.

Cuando una plantación de maíz se mantiene libre de malezas con cultivación mecánica los rendimientos de maíz son altos, lo que se evidencia por el hecho de que ninguno de los herbicidas que dieron los más altos rendimientos fueron estadísticamente superiores al testigo libre de malezas.

Cuando se usa una dosis elevada de un herbicida hay la tendencia de reducir el rendimiento, debido posiblemente a una acción fitotóxica del herbicida o herbicidas al cultivo. Estos resultados indican la necesidad de continuar ensayos con los herbicidas más prometedores a diferentes niveles de aplicación para determinar la dosis óptima.

CUADRO No. 4

ANALISIS DE VARIANZA. PARA RENDIMIENTO DE GANNO EN TONELADAS
 POR HECTAREA A UN CONTENIDO DE HUMEDAD AL 15% CNAG. COMAYAGUA
 1973.

FUENTE DE VARIACION	G.LIB.	SUMA de CUADRADO	PROMED. CUADRADO	VALOR "F"	CALCULO * TAB. 3: 95% - 99%	
Herbicidas	h-1 = 10	62.10	6.21	4.43	3.25	3.37
Repeticiones	r-1 = 2	6.78	3.39	2.42ns	3.49	5.85
Error (a)	(r-1)(h-1)=20	28.19	1.40			
Parcelas con Herbicidas	rh-1 = 32	97.07				
Dosis	d-1 = 1	2.85	2.85	3.85ns	4.30	7.94
Herbicidas X Dosis	(h-1)(d-1)=10	30.48	3.04	4.10**	2.30	3.26
Error (b)	h(r-1)(d-1)=22	16.47	0.74			
Total	hrd-1 = 65					

** Altamente significativo al 1%

NS = No significativo

X = 6.33

Error standard \pm 0.57

C.V= 18.6%

CUADRO No.5

DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA Y ERROR TIPICO DE LA DIFERENCIA ENTRE DOS MEDIAS PARA HERBICIDAS Y ENTRE LA INTERACCION DE HERBICIDAS Y DOSIS CNAG. COMAYAGUA 1973.

	<u>D.M.S</u> 5%	<u>1/</u> 1%	<u>E.T.D</u> 2/
ENTRE DOS MEDIAS DE HERBICIDAS	1.42	1.94	0.68
INTERACCION ENTRE HERBICIDAS Y DOSIS	1.97	2.63	1.21

1/ Diferencia Mínima Significativa

2/ Error Típico de la Diferencia

CUADRO No.6

COMPARACION DE LAS MEDIAS DE CADA TRATAMIENTO CON RESPECTO AL TESTIGO ABSOLUTO. RENDIMIENTO EN TONELADAS DE GRANO POR HECTAREA CON UN CONTENIDO DE HUMEDAD DEL 15%. CNAG. COMAYA GUA 1973.

TRATAMIENTOS
HERBICIDAS.

G	1	6.51**
	2	6.25**
L	3	7.57**
	4	7.47**
G X L	5	8.05**
	6	7.40**
MC	7	5.94**
	8	4.69**
MC	9	4.59ns
	10	6.94**
A	11	5.41**
	12	5.48**
B	13	7.23**
	14	7.13**
B X L	15	6.98**
	16	6.97**
A ≠ L	17	7.04**
	18	7.19**
2,4,P	19	5.54**
	20	4.45ns
	21	7.02**
	22	3.35 Control

** : Altamente significativo al nivel 1% con respecto al control.

NS: No significativo superior al control.

CUADRO No. 7

SIGNIFICANCIA ENTRE LAS MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS SEGUN LA PRUEBA DE DUNCAN RENDIMIENTO EN TORBERDAS DE GRANO POR HECTAREA CON UN CONTENIDO DE HUMEDAD DEL 15% CNAG, COMAYAGUA, 1973.

TRATAMIENTOS
HERBICIDAS

1	6.51 abc
2	6.25 "
3	7.57 ab
4	7.47 ab
5	8.05 a
6	7.40 ab
7	5.94 abcd
8	4.69 bcd
9	4.59 bci
10	6.94 aoc
11	5.41 abcd
12	5.48 abcd
13	7.23 abc
14	7.13 abc
15	6.98 abc
16	6.97 abc
17	7.04 abc
18	7.19 abc
19	5.54 abcd
20	4.45 cd
21	7.02 aoc
22	3.35 d

Las medias seguidas con la misma letra no son significativas entre si al 5% de probabilidades.

CONCLUSIONES

- 1.- Bajo las condiciones del valle de Comayagua, los herbicidas que dieron los mejores resultados fueron los siguientes: Gesaprím, Lazo, Bladex y las combinaciones de Gesaprím + Lazo y Bladex + Lazo.
- 2.- Los herbicidas MC-4379 y 2,4-P, resultaron sin fitotóxicos para el maíz, bajo las condiciones del Valle de Comayagua.
- 3.- Ninguno de los herbicidas experimentados ejerció control sobre malezas de la familia Cyperaceae.

RESOLUCIONES DE LA MESA DE MAIZ Y SORGO

La mesa de maíz inició sus sesiones de trabajo el día 12 de febrero a las 8:30 de la mañana, habiendo sido nombrado como Presidente el Ing. Juan José Osorto, Delegado de Honduras y como Secretario el Ing. Hugo S. Córdova, Delegado de la República de El Salvador.

Por este conducto deseamos expresar nuestro reconocimiento por el esfuerzo realizado y contribución presentadas.

La mesa de maíz en su sesión final decidió formular las siguientes resoluciones a la Asamblea General de la XX Reunión Anual del PCCMCA.

1. Expresar profundo agradecimiento al Gobierno de la República de Honduras por todas las facilidades brindadas para que esta Reunión se desarrollará con todo éxito.
2. Patentizar su reconocimiento a la Fundación Rockefeller, CIMMYT, IICA e INCAP, por su decidido interés en fortalecer las actividades del PCCMCA.
3. De igual manera se desea expresar gratitud a los gobiernos del área por su decidido interés y participación de sus respectivas Delegaciones.
4. Se resolvió expresar un voto de sincero aprecio y agradecimiento al Ing. Fernando Rulfo, por su incansable labor en procesar todos los documentos relacionados con el PCCMCA y al personal que colaboró con él.
5. Se resolvió continuar con las pruebas de ensayos uniformes de maíz y sorgo con las modificaciones siguientes:
 - a) Las series de experimentos BA y ME, se consolidarán en una sola prueba designada: "ENSAYO UNIFORME DE MAIZ DEL PCCMCA".

El número de entradas que formarán esta prueba, serán conducidas bajo un diseño experimental Lattice simple repetido 6 x 6. La semilla de las variedades incluidas, deberán ser recibidas en CIMMYT a más tardar el 15 de marzo de 1974 y enviadas a:

Dr. Alfredo Carballo
CIMMYT
Londres 40, 1er Piso
México, D.F. México

Se deberán enviar 10 kilogramos por unidad, la cual deberá ir identificada con una etiqueta que lleve las siglas: PCCMCA

- b) Se resolvió que la prueba de Opacos del PCCMCA quedará incluida en las pruebas internacionales de Maíces Opacos del CIMMYT. La semilla de variedades opacas para esta prueba deberán ser enviadas en la cantidad de 15 kilogramos/variedad en el mismo plazo y Dirección arriba indicada.
 - c) Se resolvió continuar con la evaluación de Progenies de diferentes poblaciones (I.P.T.T.), en última colaboración con el CIMMYT.
 - d) Se resolvió colaborar con CIMMYT en el desarrollo y evaluación de variedades experimentales normales y opacas.
6. Se resolvió continuar con el desarrollo de dos pruebas uniformes de sorgo, la primera con variedades comerciales y la segunda con variedades de primera introducción. Los interesados en evaluar variedades en estos ensayos uniformes deberán enviar 68 sobres por variedad conteniendo 10 gramos de semilla, al Ing. Laureano Pineda del del Ministerio de Agricultura y Ganadería, CEIA, La Calera, Managua, D.N. Nicaragua.
 7. Por unanimidad se resolvió otorgar Diplomas de reconocimiento a los Ings. Laureano Pineda de Nicaragua y Adolfo Fuentes de Guatemala, por sus contribuciones positivas a las actividades del Programa de Maíz del PCCMCA.
 8. En reunión convocada a petición de representantes de la Fundación Rockefeller y del CIMMYT, se comunicó a los Delegados nacionales de los países centroamericanos, que existe un firme interés por fortalecer las actividades del PCCMCA, así mismo, se solicitó que manifestáramos nuestra opinión sobre las necesidades que tiene el Programa Cooperativo de Maíz, para hacerlo más eficiente.

Como es sabido, el Programa Cooperativo de Maíz, se inició en 1954 como una extensión del Programa Agrícola auspiciado por el Gobierno de México y la Fundación Rockefeller y tuvo aptaciones de dicha Institución hasta 1972.

Gradualmente estas actividades se ampliaron para cubrir los cultivos de frijol, arroz, sorgo y constituir lo que actualmente es el PCCMCA. El esfuerzo de los gobiernos centroamericanos también ha quedado de manifiesto durante los últimos años, al financiar los gastos involucrados en la participación de sus delegaciones en la Reunión Anual de este programa.

A pesar de su carácter informal el PCCMCA ha logrado generar suficiente interés para que por veinte años ininterrumpidos se celebre dicha reunión, abierta a todos los grupos y organizaciones oficiales y privadas de Centroamérica, El Caribe, México y Colombia, con el propósito de intercambiar información y planificar las actividades regionales para el próximo año.

Se reconoce que se han logrado avances de importancia en determinadas áreas, sin embargo, las estadísticas revelan que la producción media de Centroamérica continúa siendo baja (aproximadamente de 1.1 ton/ha.)

También se reconoce que en varias ocasiones durante los últimos años se han efectuado reuniones entre representantes de los países centroamericanos con el propósito de definir rutas que permitieran fortalecer las actividades del PCCMCA. El IICA, Zona Norte, con sede en Guatemala ha efectuado una serie de estudios sobre la materia y producido varios documentos. El sentir general ha sido que los cultivos básicos alimenticios deben recibir la más alta prioridad en los esfuerzos de coordinación regional que pudieran plantearse.

Por lo anterior, el objetivo primordial a nivel nacional y Centroamérica es incrementar los rendimientos por unidad de superficie en forma económica y eficiente.

Es fundamental para cumplir con dicho objetivo que se tomen ciertas decisiones básicas como las señaladas en los dos siguientes puntos:

- 1) Desarrollar y establecer un cuerpo interdisciplinario integrado de producción para cada cultivo básico alimenticio de importancia para el país. Este cuerpo debe incluir entre otras las siguientes disciplinas: Fito-mejoramiento, Sanidad Vegetal, Producción y Economía Agrícola.

La función primordial del cuerpo interdisciplinario sería resolver los problemas de producción al nivel del agricultor.

- 2) Establecer y mantener una política nacional que estimule la producción procurando que la relación producto vs. costos de producción sea favorable al agricultor.

Los Delegados nacionales consideraron que las actividades del PCCMCA si se fortalecieran contribuirían a satisfacer los objetivos y a resolver los problemas planteados. En los siguientes puntos se señalan cuales son las necesidades y formas en que podría impulsarse la producción de maíz.

- a) El establecimiento de una coordinación dinámica y efectiva con residencia en Centroamérica.
 - b) El financiamiento necesario para las funciones de la coordinación debe provenir del exterior a través de CIMMYT.
 - c) La coordinación debería canalizar en forma armónica los esfuerzos aplicables a Centroamérica de los organismos internacionales a través y de común acuerdo con CIMMYT.
 - d) Acelerar la capacitación a corto y a largo plazo del cuerpo técnico interdisciplinario de producción de cada programa nacional de maíz.
 - e) Desarrollar o impulsar la integración de programas de capacitación a nivel nacional considerando en un principio la capacitación en los Centros Internacionales como CIMMYT, CIAT, CATIE e INCAP.
9. Se recomienda a los Coordinadores de las diferentes mesas que con el fin de concretar el interés de instituciones internacionales en fortalecer el PCCMCA, se les soliciten que determinen y tomen las acciones más indicadas para satisfacer esta urgente necesidad.