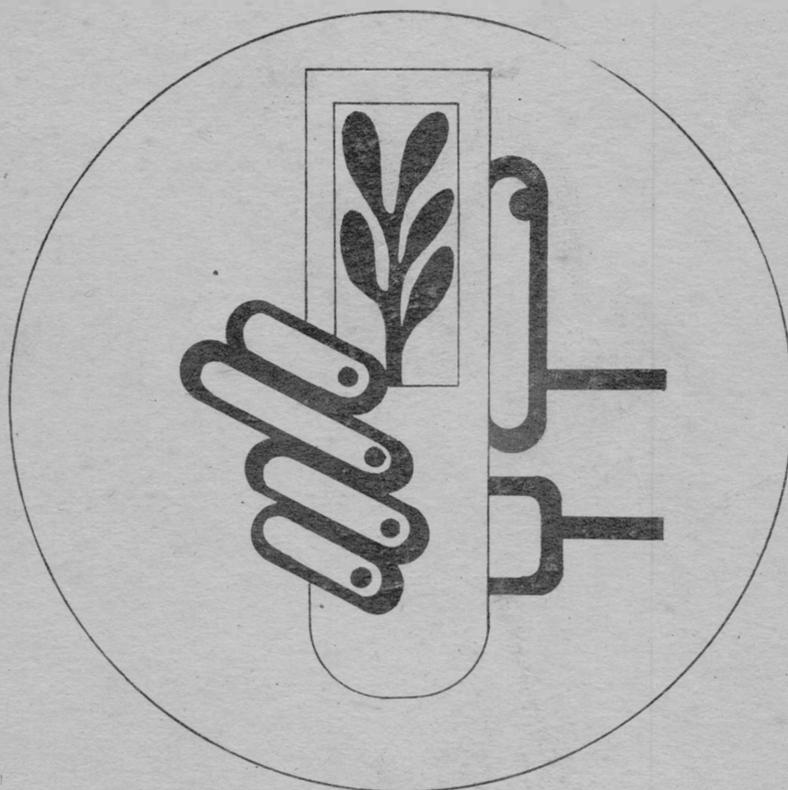


3367-
3380

XXIII REUNION ANUAL PCCMCA

Programa Cooperativo Centroamericano
para el mejoramiento de cultivos alimenticios



Panamá, 21-24 de marzo
1977

Tomo II (*parte 2*)

INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA
DE PANAMA

XXIII REUNION ANUAL DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO
PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS P.C.C.M.C.A.

Panamá, marzo 21-24 de 1977.

FORMACION DE NUEVAS LINEAS ENDOGAMICAS
DE MAIZ BLANCAS Y AMARILLAS

Ing. José Alfonso Ortíz*
Ing. Víctor M. Rodríguez*
Ing. Manuel de J. Cortez Flores**
Agr. Raúl Rodríguez Sosa**

RESUMEN

Un total de 833 líneas de maíces blancos y amarillos, en diferentes grados de endogamia fueron incrementadas y evaluadas con respecto al ataque de Spodoptera frugiperda, Heliothis zea, Diatraea sp., Diplodia sp. y Fusarium sp., habiéndose seleccionado 339 líneas, por sus características agronómicas deseables y su respuesta al ataque de insectos y enfermedades, para probar sus aptitudes combinatorias.

INTRODUCCION

En los últimos años, ha sido notable el incremento en la producción de maíz en El Salvador, lográndose satisfacer la demanda nacional; esto es debido, en gran parte, a la adopción de nueva tecnología y al potencial de rendimiento de las variedades de polinización libre e híbridos comerciales nacionales.

El maíz híbrido se produce mediante la cruce de líneas endocriadas seleccionadas. La fase práctica en el mejoramiento genético del maíz es la basada en el desarrollo de nuevas líneas y en la evaluación de éstas. En este sentido las variedades criollas han sido las más usadas como fuente de líneas de endocria, pero recientemente, la mejor fuente son las variedades mejoradas de amplia variabilidad genética.

Desarrollar líneas con alta aptitud combinatoria, partiendo de fuentes de germoplasma de amplia variabilidad genética, determinando la tolerancia o resistencia a insectos y enfermedades, bajo condiciones de infestación natural e infección artificial, respectivamente.

* Técnicos del Depto. de Parasitología Vegetal. MAG-CENTA. El Salvador, C.A.

** Técnicos encargados del Programa de Mejoramiento de Maíz. MAG-CENTA. El Salvador, C.A.

tivamente que pueda presentar este material, lo cual nos permitirá contar, en un futuro, con fuentes en diferentes grados de endogamia para la formación de nuevas líneas, que darán lugar a nuevos híbridos.

METODOLOGIA

El presente estudio se realizó durante 1976 en la estación experimental del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA) en San Andrés, Departamento de La Libertad.

El trabajo se desarrolló en dos fases simultáneas, para lo cual fue sembrado un lote de 833 líneas de maíces blancos y amarillos, en diferentes grados de endogamia; la siembra se hizo línea por surco de 5.00 m. de longitud con una distancia de 0.50 m. entre plantas y 0.90 m. entre surcos; éstas fueron incrementadas manualmente (fraternales) y se hizo una selección en base a características agronómicas deseables.

La otra fase del trabajo consistió en la evaluación de las líneas con respecto al ataque de insectos y enfermedades. Para este propósito se sembró otro lote con igual número de líneas y distanciamientos, utilizados en la fase de incrementación, tomándose la mitad de cada surco para la evaluación entomológica y la otra para la fitopatológica. En este lote no se efectuó ninguna aplicación de insecticidas.

El procedimiento para la calificación del daño de insectos se hizo bajo condiciones naturales de infestación y estuvo dirigido principalmente a las siguientes:

- a) Spodoptera frugiperda. Estimación del daño por medio de una escala visual de 1 a 5, en la que 1 representa cero o poco daño y 5 máximo daño;
- b) Diatraea spp. Se consideró el número de entrenudos dañados y número de perforaciones por entrenudo en 3 plantas por línea cuando éstas alcanzaron la madurez fisiológica;
- c) Heliothis zea. Se midió en centímetros la máxima penetración lograda por la larva.

Con respecto a la evaluación de enfermedades, ésta se concentró a Diplodia sp. y Fusarium sp. en las mazorcas de las plantas de cada línea.

El inóculo para Diplodia sp. fue preparado en el laboratorio y éste fue aplicado aproximadamente 10 días después de la aparición de los estigmas, en una proporción de 2 c.c. de suspensión de esporas, aplicada a los estigmas; las mazorcas se cubrieron con una bolsa de polietileno a fin de mantener la humedad y facilitar la germinación de las esporas; ésta se retiró 3 a 4 días después de la inoculación, utilizándose una escala de infección según la proporción de la mazorca visiblemente afectada, según se detalla a continuación:

1 = 0 daño. 2 = 1/4 daño. 3 = 1/2 daño. 4 = 3/4 daño y 5 = infección total.

La evaluación para Fusarium sp. se hizo bajo condiciones naturales de infección, empleándose la misma escala de daños arriba mencionada.

RESULTADOS Y DISCUSION

De las 833 líneas incrementadas manualmente (fraterndes) fueron seleccionadas 339, que resultaron prometedoras de acuerdo a sus características agronómicas deseables.

Los resultados de la evaluación con relación a la reacción del material respecto al ataque de insectos y enfermedades, se presentan en base a las 339 líneas seleccionadas.

En las gráficas Nos. 1 y 2 se muestran los resultados de la evaluación contra Spodoptera frugiperda y Heliothis zea y Diatraea spp., respectivamente. En la gráfica No.3, la reacción a Diplodia sp. y Fusarium sp.

De acuerdo a la escala visual de 1 a 5 con la que se estimó el daño de Spodoptera frugiperda, el 28% del material resultó con grado 1 (cero o ningún daño) y 12% con grado 5 (máximo daño). Con respecto al ataque de Heliothis zea, obtenido, midiendo en centímetros la máxima penetración de la larva en las mazorcas, se obtuvo que el 24% de líneas presentó cero o daño mínimo y el 9% del material, de 90 a 100% de daño.

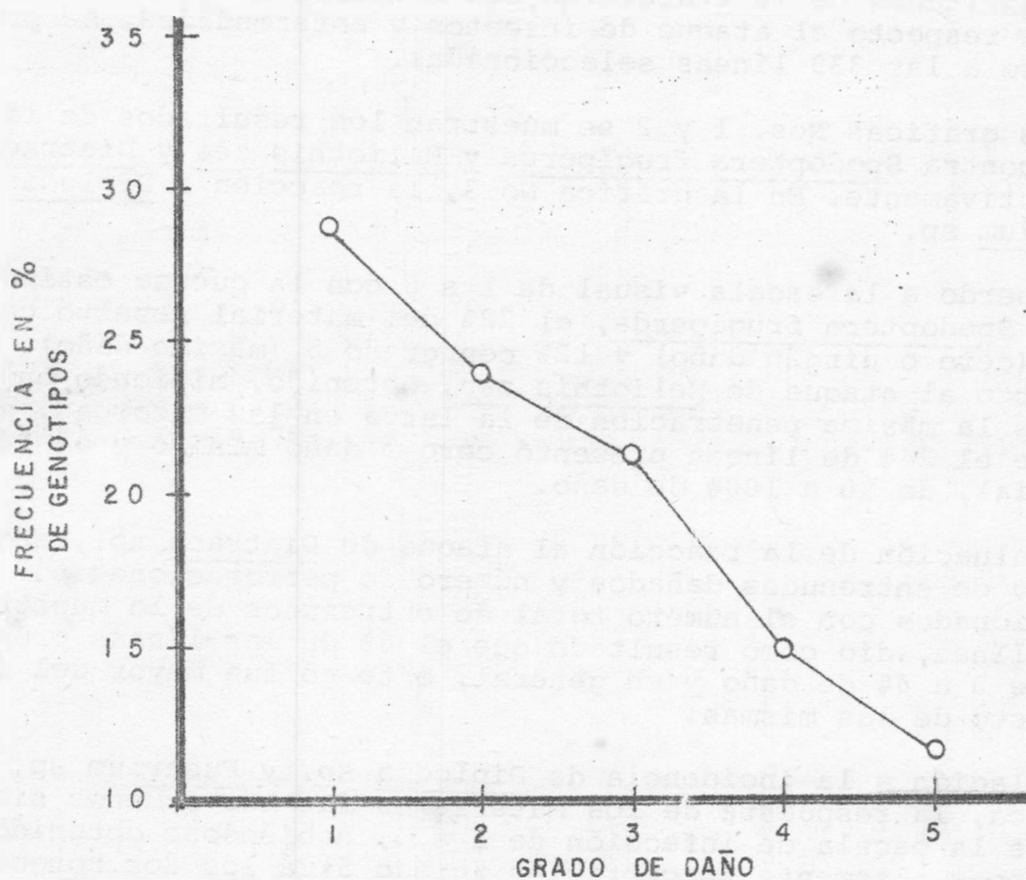
La evaluación de la reacción al ataque de Diatraea sp., según el número de entrenudos dañados y número de perforaciones por nudo relacionados con el número total de entrenudos de la muestra de cada línea, dio como resultado que el 3% de las líneas presentaron de 0 a 4% de daño y en general, éste no fue mayor del 40% en el resto de las mismas.

En relación a la incidencia de Diplodia sp. y Fusarium sp. en la mazorca, la respuesta de los materiales fue más o menos similar, en base a la escala de infección de 1 a 5, habiéndose obtenido 51% de líneas altamente susceptibles (grado 5) a los dos hongos, y 14% con grado 1 para Diplodia sp. y 5% para Fusarium sp.

CONCLUSION

En base a los resultados de esta evaluación se determinó que de 833 líneas, 339 fueron seleccionadas, las cuales se probarán en relación a sus aptitudes combinatorias.

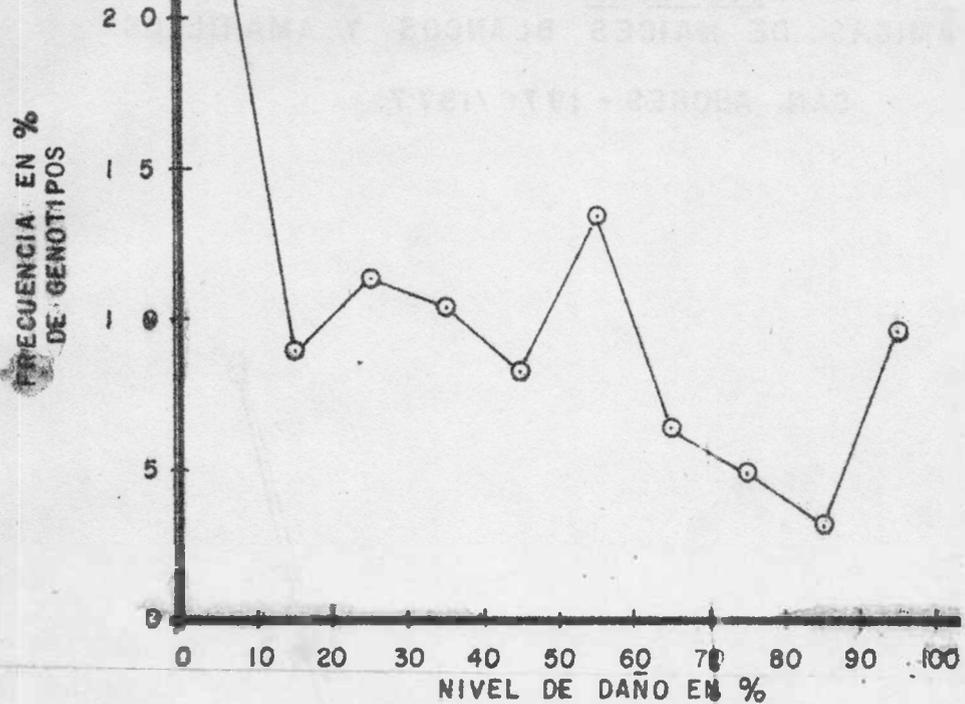
RESULTADO DE LA EVALUACION DE 331 LINEAS RESISTENTES
AL ATAQUE DE Spodoptera frugiperda
SAN ANDRES, EL SALVADOR - 1976



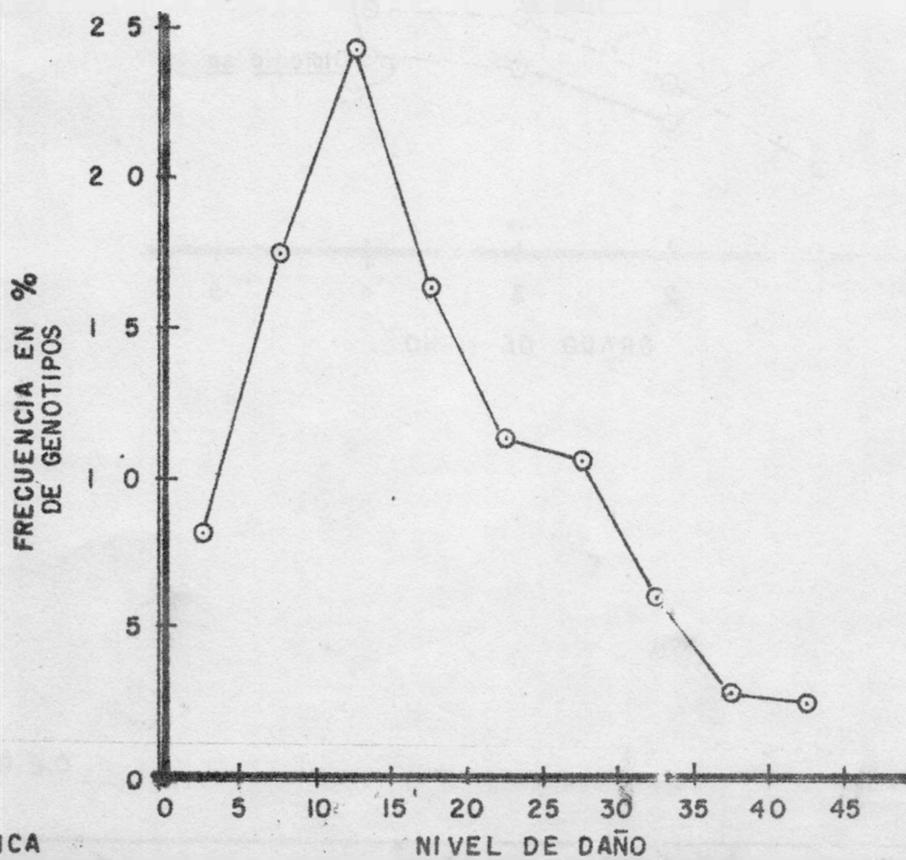
NOTA:

GRADO 1 = 0 DAÑO Y GRADO 5 = MAXIMO DAÑO

EVALUACION DE LA RESISTENCIA AL ATAQUE DE *Heliothis zea*
 EN BASE AL PORCENTAJE DE MAZORCAS DAÑADAS POR LINEA
 SAN ANDRES, EL SALVADOR - 1976

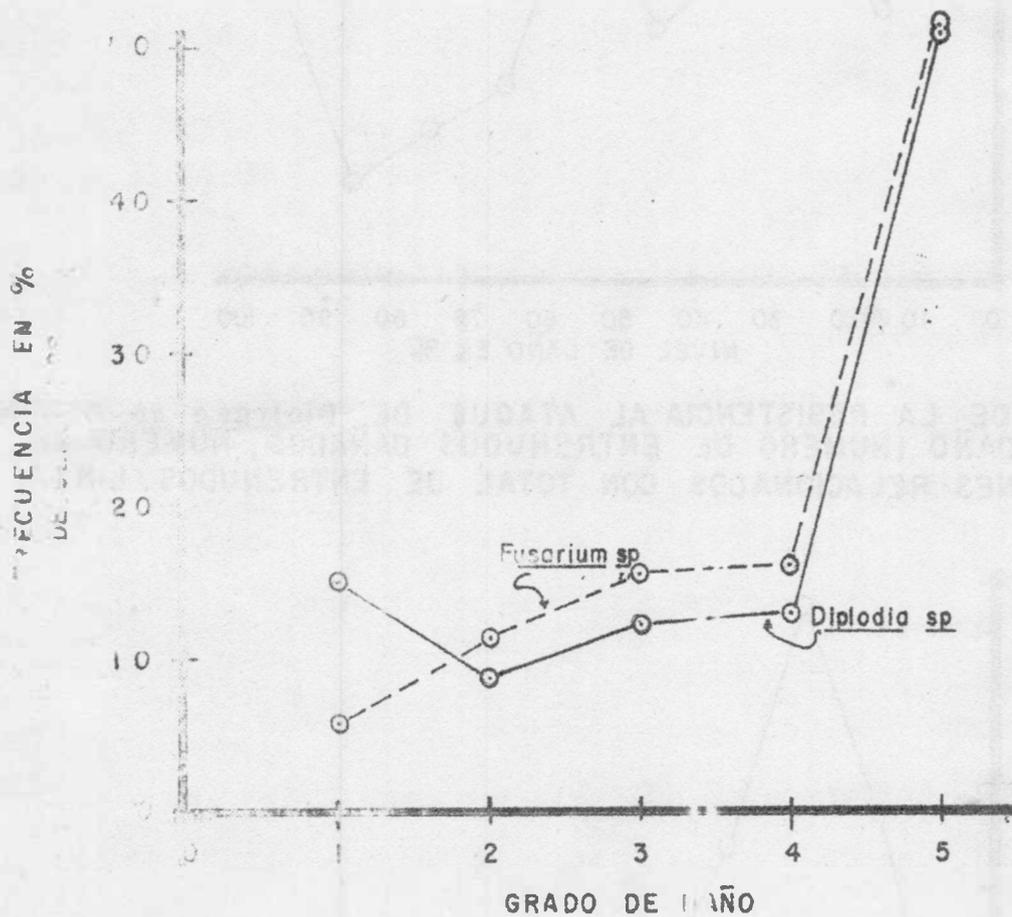


EVALUACION DE LA RESISTENCIA AL ATAQUE DE *Diatraea* sp. SEGUN
 EL % DE DAÑO (NUMERO DE ENTRENUDOS DAÑADOS, NUMERO DE
 PERFORACIONES RELACIONADOS CON TOTAL DE ENTRENUDOS/LINEA)



FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE
Diplodia sp. Y Fusarium sp. EN EVALUACION DE LINEAS
GENÉTICAS DE MAICES BLANCOS Y AMARILLOS

SAN ANDRES - 1976/1977



BIBLIOGRAFIA

- 1) CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO. Informe del CIMMYT sobre Mejoramiento de Maíz. El Batán. México. P. 47-. 1974.
- 2) CORDOVA, H.S. Efecto del número de líneas endogámicas sobre el rendimiento y estabilidad de las variedades sintéticas derivadas en maíz (*Zea mays* L.) Tesis de Maestro en Ciencias Chapingo. México. 1975.
- 3) DE LEON, C. Enfermedades de maíz. Guía para su identificación en el campo. CIMMYT. Folleto de información No. 11 Méx. 1974.
- 4) ECHANDI, E. Manual de laboratorio para Fitopatología Vegetal. Herrera Hnos. Sucesores. México. p. 59. 1971.
- 5) GRANADOS, G. Cría de insectos en dietas artificiales. Conferencia sobre protección vegetal en maíz. CIAT-CIMMYT. Palmira, Colombia. pp. 1-8. 1973.
- 6) GROCAN, C.O. y SUBER, M.S. A comparative study of top cross tesser parent of maize. Agr. Jour 49-68-72. 1957.
- 7) HOENK y ANDREW R.H. Performance of corn hybrid with various ratios of flint-dent germplasm. Jour 51-451-459. 1959.
- 8) SALAZAR, F.J. Prueba de resistencia en maíz a la pudrición de la mazorca causada por Aibgerella fuli kurci (saw)W.R. y a la pudrición del tallo causada por Gibberella zeae (SCMW) PTH. Tesis Ing. Agr. San José Costa Rica. Universidad Fac. de Agronomía. pp. 33. 1972.
- 9) ULLSTRUP, Enfermedades del maíz programa Cooperativo de Investigaciones en Maíz Universidad Agraria de La Molina. Perú. Centro Regional de Ayuda Técnica (AID). México. Manual Agrícola. pp. 199- 1968.

XXVIIª REUNION ANUAL DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO
PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS P.C.C.M.C.A.

Panamá, marzo 21-24 de 1977.

FORMACION DE VARIEDADES DE POLINIZACION LIBRE DE SORGO EN
EL SALVADOR DURANTE 1976. Sorghum bicolor(L. Moench).

René Clará 1/

Roberto Antonio Vega Lara 2/

Jorge Clayton Wall. 3/

INTRODUCCION

Dentro de los granos básicos, el sorgo (maicillo) continúa ocupando el segundo lugar en cuanto a superficie y producción (Cuadro 1), pero también es el menos tecnificado. Ultimamente las estadísticas muestran un incremento insignificante en el rendimiento, este rendimiento no puede atribuirse, en específico, al uso de las nuevas variedades de sorgo CENTA S-1 y CENTA S-2, que el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria a liberado; sin embargo; aunque no tenemos estadísticas al respecto, podemos observar el incremento de estas variedades en toda la zona sorquera del país. Los pequeños y medianos agricultores acostumbrados a sembrar variedades criollas, han mostrado preferencia por la variedad mejorada CENTA S-2 y los agricultores mecanizados han preferido el CENTA S-1. Esto nos indica que la mayoría de los agricultores prefieren variedades de polinización libre, de doble propósito, grano apto para consumo humano, resistente a plagas y enfermedades y con alto potencial de rendimiento. Este tipo de variedades pueden ser sencibles al fotoperíodo para usarse asociadas con maíz al igual que se usa el sorgo criollo, o insencibles al fotoperíodo para siembras como cultivo solo o intercalado en la dobla del maíz. Hacia estos objetivos ha -

- 1/ Agrónomo, Enc. Prog. Mejoramiento Genético de sorgo, CENTA, -
- 2/ Ing. Agr. M.C. Jefe de la Div. de Invest. Agropec. del Centro Nacional de Tecn. Agropecuaria. MAG. Depto. de Fitotecnia.
- 3/ B.S. Fitopatólogo del Depto. de Parasitología Vegetal, del CENTA. MAG. Santa Tecla, El Salvador, C.A.

proyectado prioritariamente el Programa de Mejoramiento Genético del Sorgo realizado en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), para tratar de proveer a los agricultores las semillas que demandan sus necesidades.

CUADRO 1.- Superficie, producción y rendimiento de los granos básicos 1975/1976.

CULTIVO	Superficie Ha.	Producción Ton.	Rend. Tn/Ha.
Maíz	246.190	477.440	1.94
Maicillo	132.370	290.000	1.43
Frijol	55.860	43.090	0.77
Arroz	16.940*	66.000 ⁺	3.89 ⁺

+ = En granza.

MATERIALES Y METODOS

Los materiales que se han sembrado en ambos ciclos del mejoramiento por Pedigree, son familias formadas mediante multioruzas de materiales introducidos y nacionales de tal forma que se incorporen características favorables dentro de la población. Como este proceso ha sido constante, existen líneas en diferentes filiales, siendo las primeras de generaciones más avanzadas y las últimas menos avanzadas. La estabilidad genotípica se presenta en mayor grado entre las primeras y en menor grado en las subsiguientes.

El proceso de selección de genotipos está basada en las características fenotípicas de la planta, tales como: altura de planta, vigor del tallo, hojas por tallo, ciclo vegetativo, tipo y tamaño de panoja, color y tamaño de grano, ahijamiento, tipo de endosperma, tolerancia a plagas y enfermedades. Todas estas características son cuantificadas para la clasificación de los genotipos en los diferentes propósitos u objetivos establecidos en el programa.

También se está utilizando el método de mejoramiento por población el cual es una selección masal modificada, utilizando la androsterilidad genética (ms_3) de la población PR BR-1. En vista que esta población ha sido formada por la recombinación de 41 líneas sen

M30-3-

cibles e insecibles al fotoperíodo, se está desarrollando en asocio con maíz, sembrándola en la época (25 días) de éste, en siembras de primera.

El objetivo es la obtención de variedades mejoradas adaptables a dicho asocio. Como criterio de selección se utilizan los expuestos anteriormente, tanto para genotipos androfértiles.

La metodología de Mejoramiento por población se desarrolla en 2 localidades en condiciones de agricultores y las recombinaciones se realizan en la Estación Experimental Agrícola de Santa Cruz Porrillo.

Para seleccionar las plantas, se hicieron evaluaciones de enfermedades con respecto a los dos grupos siguientes:

1. Enfermedades foliares - Roya, Cercospora, Gleocercospora, - Antracnosis, y Helminthosporium.
2. Enfermedades sistémicas - Milda lanoso, mosaico del enanismo y carbón.

Las enfermedades foliares se evaluaron de acuerdo a la siguiente escala: 1. 0-10% de daño foliar 3. 21-50% 5. afectado

2. 11-20% 4. 50% notablemente el rendimiento.

Las enfermedades sistémicas se evaluaron en base a porcentaje de plantas enfermas.

Posteriormente, la escala 1-5 se ha cambiado a una calificación más sencilla: Bueno, Regular, Malo.

Esto simplifica el trabajo, ya que se evalúan grandes cantidades de materiales. Lo bueno y lo regular se pueden utilizar para mejoramiento, de acuerdo a sus características morfológicas; lo Malo se descarta. De esta manera se procura que los materiales resultantes vayan saliendo ya con cierto grado de resistencia a las enfermedades más importantes en el país.

RESULTADOS Y DISCUSION

PEDIGREE MODIFICADO

Los resultados obtenidos en los dos ciclos de siembra se resumen en el cuadro N°2. Respecto al total de líneas puras obtenidas, hay de grano de diversos colores y tamaños, predominando el grano

M30-4-

blanco y amarillo cristalino; en la altura de planta también difieren, pero en general la mayor parte de líneas es de altura media; el tipo de panoja en su mayor parte es de semi-compacta o semi-abierta y el tamaño del grano es generalmente mediano.

Estas características agronómicas obtenidas en este grupo de líneas puras reflejan la mejora lograda por recombinación de genes favorables dentro de la población.

CUADRO 2.- Ciclos de mejoramiento genético por "Pedigree" desarrollados en la Estación Experimental Agrícola de San Andrés durante 1976.

Ciclo de siembra.	Fecha de siembra	Líneas	Cruzas	Selección individual	Líneas <u>uni</u> formes
1976-A	24/VI/76	3223	1174	2,624	147
1976-B	3/XII/76	2624	-	2,320	65
Total		5847	1174	4,944	212

POBLACION MASAL MODIFICADA

Los resultados obtenidos mediante esta metodología se resumen en el Cuadro 3. En el número de selecciones se nota una mayor diferencia por localidad, pero ocurrió que en la localidad de San Miguel de Mercedes, del Depto. de Chalatenango, la competencia de asociación fue mayor por lo consiguiente hubo más presión por selección natural. En la localidad de San Alejo Depto. de La Unión, asoló una sequía de 28 días, cuando el ensayo tenía 35 días de sembrado, por esta razón el maíz se estacó en su crecimiento y el sorgo lo superó en altura de tal forma que hubo una competencia inversa de maíz y sorgo. Es decir, que el sorgo le dio sombra al maíz. Sin embargo las selecciones obtenidas son de genotipos tardíos y menos afectados por la sequía.

CUADRO 3. Selección realizada en dos localidades en la población PR BR-1 en asociación con maíz CENTA M-18 en 1976.

Localidad	Departamento	Selecc. Andro-Esté ril(me ₃)	Selecc. Andro- Fértil.
San Alejo	La Unión	117	212
San Miguel de Mercedes	Chalatenango	18	27
Totales		135	239

En términos generales se observó que la población PR BR-1 de Puerto Rico a pesar de tener recombinación de líneas sensibles al fotoperíodo, no tiene suficiente potencial de adaptación para el sistema de asociación con maíz. Por esta razón fue retrocruzada con los mejores criollos para someterla al medio de "asociación" en el aporco del maíz.

En el Cuadro Nº 4, se presentan las características agronómicas de 5 nuevas variedades obtenidas en 1976 A, tienen la característica principal de adaptarse al multicultivo o sea asociados con maíz, también pueden sembrarse como monocultivo en agosto.

CUADRO 4, Características agronómicas de 5 variedades de sorgo altamente sencibles al fotoperíodo y adaptables a la asociación con maíz en siembras de primera, obtenidas en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo en 1976 A (datos correspondientes a siembra del 6 de septiembre de 1976)

Nombre de la variedad.	Días a		Altura de planta cm.	Tamaño de panoja cm.	Tipo de panoja.	Color gra- no.	Tamaño grano	Calf.
	Flor	cosecha						
ES-406	73	103	222	29	Comp.	Crema	Media	XX
ES-198	70	105	145	26	Sem-Comp.	"	"	X
ES-199	69	106	122	24	" "	"	"	X
ES-200	65	100	211	31	" "	"	Gde.	XXX
ES-201	55	90	166	31	" -ab.	"	"	

X = Buena, XX = Muy buena XXX - Excelente.

1.-

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anuario de Estadísticas Agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Ganadería 1975/1976.

/madg.

FORMACION DE SORGOS HIBRIDOS EN EL SALVADOR DURANTE 1976*

René Clará **
Roberto Antonio Vega Lara ***
Jorge Clayton Wall ****

INTRODUCCION

La formación de sorgos híbridos continúa en ascenden- te importancia dentro del Programa de Mejoramiento Genético de Sorgo, debido a la demanda nacional por este cultivo. En principio la formación de híbridos graníferos, adolecía de muchas características desfavorables, heredadas a su descen- dencia; de tal forma que los primeros híbridos expresaban muy poco futuro comercial. Sin embargo a través del mejo- ramiento genético, se han logrado avances significativos, que han merecido destinar mayores recursos. El Programa - Nacional de Sorgo ha liberado su primer sorgo híbrido gra- nífero CENTA SH-500 el cuál se está distribuyendo a través de la División de Tecnología de Semilla del CENTA. En esta forma se comienza una nueva línea de producción, en la in- dustria de producción de semilla en El Salvador.

Los trabajos de formación de nuevos híbridos están te- niendo actualmente mayor interés, cuando se está conocien- do material genético de gran potencial de utilidad como -- progenitores; nuevos híbridos graníferos con mayor poten- cial de rendimiento y mejores características agronómicas.

La formación de híbridos forrajeros también es otro ob- jetivo de este programa, pero se encuentra menos avanzada que el de grano; sin embargo ya se están haciendo compara- ciones entre los forrajeros formados en el programa nacio- nal y otros importados.

* Presentado en la XXIII Reunión Anual del Programa Coope- rativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, PCCMCA, del 21-24 de marzo de 1977, Pana- má, R.P.

** Agrónomo, Encargado del Programa de Mejoramiento Genéti- co de Sorgo. Depto. de Fitotecnia. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y - Ganadería, El Salvador C.A.

*** Ing.Agr. M.C. Jefe de la División de Investigación A- gropecuaria del Centro Nacional de Tecnología Agropecua- ria, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Depto. de - Fitotecnia. El Salvador C.A.

**** B.S. Fitopatólogo del Depto. de Parasitología Vegetal del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ministe- rio de Agricultura y Ganadería. El Salvador C.A.

MATERIALES Y METODOS

En híbridos graníferos se ha comenzado a formar combinaciones con 3 líneas androestériles citoplasmática -- como progenitores femeninos. Estas líneas difieren entre sí por más de tres características importantes, las cuales heredan a su descendencia características que hacen marcadas diferencias entre híbridos.

Respecto a los progenitores masculinos, se están utilizando líneas seleccionadas provenientes del Pedigree para formación de variedades de polinización libre, líneas formadas en el Pedigree para formación de híbridos y líneas exóticas.

También se ha hecho una selección de líneas "B" enanas con características potenciales para someterse a ensayos de adaptación y rendimiento y formar líneas élites para androesterilizarlas.

En la formación de híbridos forrajeros se está buscando complementación de genes para altura y vigor de planta a base de líneas "A" y "B" por zacate Sudán.

La metodología utilizada tanto en la formación de híbridos graníferos como forrajeros es la de hibridación simple y triple; dependiendo de las características que se necesitan transmitir y de la forma más simple en transmitirse.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1. se muestran los resultados obtenidos en selección por Pedigree en 13 poblaciones formadas por cruza multiples de líneas puras (ER, BB y RR) seleccionadas por rendimiento y características agronómicas favorables para la formación de sorgo híbridos graníferos.

Cuadro 1. Selección por Pedigree en S₄ de 13 poblaciones de sorgo. Estación Agrícola Experimental de Sta. Cruz Porrillo 1976 B.

Nº	Población	Selecciones	Líneas puras
1	ES PR-1	225	110
2	ES PR-2	46	5
3	ES PR-3	59	13
4	ES PR-4	34	1
5	ESmPR-5	53	31
6	ES PB-6	52	10
7	ES PB-7	33	11
8	ES PER-8	32	3
9	ES PBR-9*	1	0
10	ES PB-10*	---	---
11	ES PB-11*	---	---
12	ES PR-12*	---	---
13	ES PR-13*	---	---
Total		535	184

* =Fueron eliminadas antes de S₄

Las cuatro poblaciones últimas fueron eliminadas en S₃ debido a características agronómicas deficientes, esto incluye: tamaño y color de grano, tamaño y tipo de panoja, altura de planta, resistencia a enfermedades, - contenido de tanino en el grano.

Estas poblaciones han sido formadas y desarrolladas debido a que el Pedigree para formación de variedades de polinización libre no ofrece líneas potenciales para la formación de híbridos y en esta forma se reducen significativamente los genotipos semi-androestériles.

Además se han formado 17 híbridos simples graniferos, cuyas características agronómicas se explican en el Cuadro 2. En ensayos preliminares de rendimiento, éstos híbridos han sido superiores al resto de híbridos simples.

Cuadro 2. Características agronómicas de 17 sorgos híbridos simples superiores en rendimiento en siembras de primera. Estación Agrícola Experimental de Sta. Cruz Porrillo.

Híbrido	Días a flor	Alt. plt.	Grano		Panoja		Rend. preliminar Tn/Ha [*]
			Color	Tamaño	Tipo	Tamaño	
ESHG-24	75	95	B	M	SC	29	5.2
ESHG-25	70	129	B	M	SA	25	4.3
ESHG-26	95	154	Am	M	SA	31	5.6
ESHG-27	84	120	Am.	M	SA	32	5.7
ESHG-28	69	134	An.	M	A	32	6.1
ESHG-29	67	119	B	M	SA	29	5.1
ESHG-30	64	132	B	M	SA	29	5.6
ESHG-31	66	104	R	M	SA	29	4.3
ESHG-32	67	114	B	M	A	30	4.6
ESHG-33	64	126	B	M	SA	31	4.4
ESHG-34	64	100	R	M	A	32	3.1
ESHG-35	63	110	R	M	SA	25	2.9
ESHG-36	63	119	B	M	A	29	4.7
ESHG-37	97	115	Am.	M	SA	26	4.5
ESHG-38	67	69	B	M	C	19	4.4
ESHG-39	70	104	B	M	C	34	5.6
ESHG-40	64	110	B	M	A	25	6.2

*= al 12 % de humedad

SA= Semi-abierta

SC= Semicompacta

A= abierta

C= Compacta

B = blanco

AM= Amarillo

An.= Anaranjado

R= rojo

M= Mediano

M31-4-

Con el objeto de formar un híbrido ferrajero (corte, heno y pastoreo), se han hecho diferentes cruzas entre sorgo y pasto Sudán; pero al comparar éstos híbridos con los comerciales han sido inferiores en cuanto a altura de planta y vigor. Este año se están formando cruzas simples androestériles (ms_o) superiores en busca de nuevas combinaciones con el pasto del Sudán. Estas cruzas simples se están formando a base de 3 hembras para encontrar la complementación conveniente que mejore al híbrido en cuanto a su altura y vigor, sin pérdida en el resto de las características favorables.

ENSAYO REGIONAL DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE HIBRIDOS EXPERIMENTALES DEL PROGRAMA NACIONAL DE SORGO*

Por: Carlos Walter Valdez Aguilar**

COMPENDIO

Se evaluaron ocho variedades de sorgo, dos comerciales y seis experimentales. Las variedades comerciales CENTA SH-500 y ML-135, no mostraron diferencias significativas en rendimiento, en relación con las variedades experimentales ESHG-17, ESHG-12 y ESHG-13.

Las diferencias que se detectaron fue entre características agronómicas.

INTRODUCCION

El establecimiento de la industria de concentrados, abre una alternativa de línea de producción al agricultor. Las dietas alimenticias tienen como principio fundamental incrementar el rendimiento y proporcionar alimentos con alta calidad proteica.

El cultivo de variedades híbridas para la obtención de grano se ha intensificado en los últimos años, de tal manera que es necesario proveerle al agricultor aquellas que se adapten a las zonas de cultivo, que presenten características agronómicas deseables, alto potencial de rendimiento y buenas cualidades nutricionales.

Se pretende en este trabajo mostrar al mercado nacional variedades adaptadas a las zonas de cultivo, con altos rendimientos y buena calidad proteica.

* Presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, del 21-24 1977, Panamá, República de Panamá

** Ingeniero Agrónomo, Especialista en Fitotecnia, Encargado del Programa Nacional de Investigación en Agronomía de Sorgo. Departamento de Fitotecnia, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador, C.A.

REVISIÓN DE LITERATURA

El sorgo (3), es un cultivo que se adapta a las regiones cálidas sub-húmedas y semi-áridas; crece en todo tipo de suelo, siendo su característica principal la capacidad de extraer agua del suelo para su crecimiento. Se cosecha bien en suelos cuyo pH oscila entre 5.5 y 8.5, tolerando la salinidad, alcalinidad y el escaso drenaje.

Ayyangar y otros, (1) 1942; Martín (2), 1959; Snowden (4), 1936; Vinall (5) y otros, 1936; resaltan que existen diferencias importantes en las características de la planta y del grano, y en las respuestas fisiológicas a las factores ambientales.

Dalton (1967 A), mencionado por Quinby (4), analizó la regresión positiva del rendimiento en grano respecto a la maduración de los sorgos híbridos. Menciona que en condiciones favorables, existe una correlación positiva entre la maduración precoz y los bajos rendimientos, y de la maduración tardía con el alto rendimiento; hace notar que en la mayoría de las pruebas realizadas, por cada día de floración se incrementa el rendimiento del grano en 114 kilogramos por hectárea, pudiendo llegar en rendimientos altos hasta 341 kilogramos por hectárea por día.

METODOLOGIA

El ensayo se llevó a cabo en Santa Cruz Porrillo, Departamento de San Vicente; con 40 metros sobre el nivel del mar, precipitación anual de 1798 milímetros. La topografía del terreno era plana, con buen drenaje interno y externo.

El diseño experimental utilizado es bloques al azar, con cuatro repeticiones, ocho tratamientos. El tamaño de la parcela experimental fue de cuatro surcos de 6 metros de largo, tomándose como parcela útil dos surcos centrales de 5 metros de largo. La distancia entre surcos fue de 50 centímetros, el área total del ensayo fue de 448 metros cuadrados.

El factor investigado fue, rendimiento y características agronómicas; tomándose los siguientes datos: Días a floración, altura de planta, tamaño de panoja, rendimiento de grano oro al 12 por ciento de humedad, tipo de panoja y color de grano.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se realizó análisis de varianza para las variables días a flor, altura de planta, tamaño de panoja y rendimiento de grano oro al 12 por ciento de humedad.

La floración, oscila de 52 a 59 días después de sembrado. El análisis de varianza reporta significancia al 0.99 por ciento de probabilidades para repeticiones y variedades (ver cuadros 1 y 2).

Para altura de planta en el análisis de varianza existen diferencias altamente significativas entre variedades. La altura entre las diferentes variedades oscila entre 1.22 y 1.62 metros (ver cuadro 1 y 3).

El tamaño de panoja, varía de 26 a 32 centímetros, presentando significancia al 0.95 por ciento de probabilidades (ver cuadro 1 y 4).

El rendimiento de grano presenta significancia al 0.99 por ciento de probabilidades para variedades (ver cuadro 5). Se realizó la prueba de Duncan, observándose que no existe significancia estadísticamente entre las variedades comerciales CENTA SH-500 y ML-135 con respecto a las experimentales ESHG-17, ESHG-13, ESHG-12 (ver cuadro 6).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para la variable rendimiento, cinco variedades entre si, no presentan significancia estadística; recomendándose observar características agronómicas deseables, seguir experimentando en otras localidades, aumentando el número de variedades experimentales y seleccionando otros testigos comerciales con altos rendimientos.

BIBLIOGRAFIA

1. AYYANGAR, G.N.R., 1938. Studies in Sorghum. J. Madras Univ. 11, 131-143.
2. MARTIN, J.H., 1932. Recurving in Sorghum. J. Am. Soc. Agron. 24, 500-503
3. KRAMER, N.W. y BOSS, W.M. Cultivo de sorgo granífero en Estados Unidos. Producción y Usos del grano. P. 93.
4. SNOWDEN, J.D., 1936. The cultivated Races of Sorghum. Adlar and Son., London.
5. VINALL, H.N.; STEPHENS, J.C. and MARTIN, J.H. 1936. Identification, history and distribution of common sorghum varieties. U.S. Depto. Agr. Tech. Bull. 506.

Cuadro 1. Rendimiento y características agronómicas de variedades híbridas para grano.

Variedades	Días a Flor	Altura de planta en metros	Tamaño de panoja en centímetros	Rendimiento de grano en TM/Ha.	Color de grano	Tipo de panoja
ESHG-45	52	1.22	26.80	4.51	A.C.	S.C.
ESHG-8	54	1.62	30.30	5.96	Café	S.A.
ESHG-12	55	1.60	29.30	6.34		S.A.
ESHG-13	54	1.50	29.30	6.60		S.A.
ESHG-17	53	1.33	32.20	7.27	C.	S.A.
ESHG-18	53	1.47	30.50	5.57	A.C.	S.A.
CENTA SH-500	59	1.40	30.30	6.50	A.	S.A.
ML-135	53	1.22	26.30	7.66	A.	S.A.

A.C. - Amarillo Crema C = Crema
 A. Anaranjado
 S.C. Semi-Compacta
 S.A. Semi-Abierta

Cuadro 2. Análisis de Varianza para Días a Floración

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F tabulada	
					5%	1%
Repeticiones	3	16.84	5.61	6.07 ^{xx}	3.07	4.87
Variedades	7	131.46	18.78	20.33 ^{xx}	2.49	3.64
Error	21	19.40	0.92			
Total	31	167.71				

xx Significativo al 0.99 de probabilidades

Media experimental \bar{X} 54.40

Error típico 0.96

C.V. 1.77

Cuadro 3. Análisis de Varianza para Altura de Planta en Metros.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F Tabulada	
					5%	1%
Repeticiones	3	0.01	0.000	1.12 ^{ns}	3.07	4.87
Variedades	7	0.67	0.09	17.30 ^{xx}	2.49	3.64
Error	21	0.11	0.00			
Total	31	0.81				

xx Significativo al 0.99 de probabilidades

ns No significativo

Media experimental " \bar{X} " 1.41

Error típico 0.07

C.V. 5.27

Cuadro 4. Análisis de Varianza para tamaño de panoja en Centímetros

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F Tabulada	
					5%	1%
Repeticiones	3	23.59	7.86	1.42 ^{ns}	3.07	4.87
Variedades	7	115.71	16.53	2.97 ^x	2.49	3.64
Error	21	116.65	5.55			
Total	31	255.96				

x Significativo al 0.95 de probabilidades

n.s. no significativo

Media experimental " \bar{X} " 29.46

Error típico 2.35

C.V. 8.00

Cuadro 5. Análisis de Varianza para rendimiento de grano en oro al doce por ciento de humedad en toneladas por hectárea

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F Tabulada	
					5%	1%
Repeticiones	3	1.36	0.45 ^{ns}	0.49 ^{ns}	3.07	4.87
Variedades	7	27.18	3.88	4.27 ^{xx}	2.49	3.64
Error	21	19.10				
Total	31	47.64				

xx Significativo al 0.99 de probabilidad ns : no significativo

Media experimental " \bar{X} " 6.30 Error típico 0.95

Coeficiente de variabilidad 15.12

Cuadro 6. Prueba de Duncan para rendimiento de grano en oro al 12 por ciento de humedad en toneladas por hectárea.

Prueba de Duncan para diferencias entre medias de variedad.

VARIEDADES	Medias	Diferencia entre medias		
ML-135 (T)	7.66	a		
ESHG-17	7.27	a		
ESHG-13	6.60	a	b	
CENTA SH-500 (T)	6.50	a	b	c
ESHG-12	6.34	a	b	c
ESHG-8	5.96		b	c
ESHG-18	5.57			c
ESHG-45	4.51			

Nota: Variedades con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 0.95 de probabilidades.

$$S_{\bar{d}} = 0.47$$

XXIIIª REUNION ANUAL DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO
PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS P.C.C.M.C.A. 1977

Panamá, marzo 21-24 de 1977.

EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE GUSANO COGOLLERO
Spodoptera frugiperda (Smith) EN SORGO.

Por Ing. Agr. José B. García Lizama,
Técnico Entomólogo, CENTA,
El Salvador, C.A.

RESUMEN

El cultivo del sorgo en El Salvador, se ve seriamente atacado por un gran número de insectos de importancia económica, entre los que se encuentran el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) el cual llega a ocasionar la perdida total del cultivo, sobre todo cuando el daño lo efectúa a plantas jóvenes.

Con el objeto de evaluar nuevos productos se llevo a cabo este ensayo, en el cual debido a que el ataque de la plaga fue tardío no se obtuvo diferencias significativas en cuanto a rendimiento, no obstante hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos cuando se evaluó el porcentaje de plantas recuperadas 8 días después de la aplicación de los productos. De acuerdo a los resultados de este ensayo el mejor producto fue Volatón 2.5% G, en dosis de 15 kilogramos por hectárea.

INTRODUCCION

En el ciclo agrícola 1974-1975, la superficie sembrada de sorgo fue de 182.000 Manzanas sola y en asocio con maíz, obteniéndose una producción de 2.850.000 quintales con un rendimiento promedio

de 15.7 quintales por manzana. Estos bajos rendimientos están influenciados por el ataque de gusano cogollero que es la principal plaga del follaje en el sorgo. Para el control de este insecto se ha venido usando insecticidas tradicionales a los cuales ha adquirido en algunos casos resistencia aplicándose sobre-dosis de estos productos lo que provoca daños de fitotoxicidad y aumentos en la contaminación ambiental. Con la finalidad de obtener información acerca del control de este insecto se realizó el presente estudio.

MATERIALES Y METODOS

Para la realización de este trabajo, se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, 7 tratamientos y un testigo. Cada parcela consta de 36 M², con 10 surcos de 6 metros de largo, con un distanciamiento entre surcos de 60 cms. y 10 cms entre plantas. El área útil de la parcela fue de 12 M².

Los datos que se tomaron para la evaluación de los productos fueron:

- a) Recuento de 100 plantas en el área útil 1 día antes de la aplicación para conocer el porcentaje de infestación.
- b) Recuento de las mismas 100 plantas 8 días después de la aplicación.
- c) Producción del área útil en cada parcela.

Los tratamientos y dosis usados en este ensayo fueron los siguientes:

- 1) Testigo
- 2) Decys 1 litro por hectarea.
- 3) Ambush 200 c.c. por hectarea.
- 4) Perma Guard 150 gramos por 100 metros lineales.
- 5) Belmark 30% C.E. 475 centímetros cúbicos por hectarea.
- 6) Belmark 75% 2.142 litros por hectarea.
- 7) Volatón 2.5% G. 15 kilogramos por hectarea.
- 8) Furadan 5% G. 33 gramos por 100 metros lineales.

La aplicación de los insecticidas se realizó cuando se observó la presencia de la plaga, lo que ocurrió 35 días después de sembrar el ensayo. Para la aplicación de líquidos se usó una bomba de machila con una capacidad de 4 galones. La aplicación de Furadan se efectuó al momento de la siembra y la de Volatón se realizó a mano directamente al cogollo de la planta.

RESULTADOS Y DISCUSION

Bajo las condiciones en que se desarrollo este ensayo, el analisis de varianza aplicado al recuento de plantas sanas 1 día antes de la aplicación de insecticidas nos reveló que no hay diferencias significativas entre tratamientos, lo que nos confirma que hubo uniformidad en el ataque de cogollero (cuadro Nº 1).

En el cuadro Nº 2, el análisis de varianza nos revela que cuando se hizo el recuento de plantas sanas a los 8 días después de la aplicación hubo diferencias altamente significativas entre tratamientos y al efectuar la prueba de Duncan (Cuadro Nº3), para diferencias entre medias de tratamientos, ésta nos dice que el mejor producto fué Volaton 25% G; luego Decys; después le sigue Belmark 30%, Ambusk, Belmark 7.5%, entre los cuales no hubo diferencias significativas, luego sigue Perma Guard y quedando en último lugar el Testigo y Furadan 5% G.

En el cuadro Nº4, aparece el análisis estadístico de la producción de sorgo en el cual no hubo diferencia significativa entre tratamientos, lo que se atribuye a que el ataque de cogollero se llevo a cabo cuando el cultivo ya habia desarrollado (35 días después de sembrado), y después de ésta etapa el daño causado por cogollero no es de consideración.

La gráfica nos muestra el recuento de plantas sanas 1 día antes de la aplicación y la recuperación de plantas sanas 8 días después de la aplicación de insecticidas, relacionados estos datos con la producción de sorgo en kilogramos por hectárea de los diferentes tratamientos.

CUADRO Nº1.- Analisis de Varianza. Recuento de plantas sanas 1 día antes de la aplicación

Fuente de Variación.	G.L.	S.C.	C.M.	"F" Tabulada		
				5%	1%	
Repeticiones	3	5,700.37	1,900.12	6.00 ⁺⁺	3.10	4.94
Tratamientos	7	3,294.37	470.62	1.49 ^{n.s.}	2.52	3.71
Error	21	6,646.13	316.48			
Total	31	15,640.87				

n.s. No significativo ++=Significativo al 0.99 de probabilidades.

Coeficiente de Variabilidad "CV": 30.57.

CUADRO Nº2. Analisis de varianza, Recuento de plantas sanas 8 días después de la aplicación.

Fuente de Variación.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	"F" Tabulada	
					5%	1%
Repeticiones	3	2713.10	904.37	2.81 ^{n.s.}	3.10	4.94
Tratamientos	7	12060.22	1722.89	5.35 ⁺⁺	2.52	3.71
Error	21	6762.65	322.03			
Total	31	21535.97				

n.s. = No significativo

++ = Significativo al 0.99 de probabilidades.

Coefficiente de variabilidad "CV": 22.58

CUADRO Nº 3.- Prueba de Duncan para diferencias entre medias de tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	DIFERENCIA ENTRE MEDIAS		
VOLATON	99.75	a	b	c
DECYS	94.75	a	b	
BELMARK 30% C.E.	93.75	a	b	c
AMBUSH	92.00	a	b	c
BELMARK 7.5%.	88.25	a	b	c
PERMA GUARD	69.50		b	c
TESTIGO	51.50			
FURADAN	46.75			

NOTA: Tratamientos con igual literal significa que son iguales estadísticamente al 0.95 de probabilidades.

CUADRO Nº 4.- Analisis de Varianza: Producción de sorgo
en Kilogramos por hectarea.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	.F.C.	"F" Tabulada	
					5%	1%
Repeticiones	3	3917417.53	1305805.84	3.83 ⁺	3.10	4.94
Tratamientos	7	2847949.44	406849.92	1.19 ^{ns}	2.52	3.71
Error	21	7155643.92	340794.95			
Total	31	13921010.89				

+ = Significativo al 0.95 de probabilidades

ns= No Significativo

Coefficiente de Variabilidad "CV": 16.17.

CONCLUSIONES

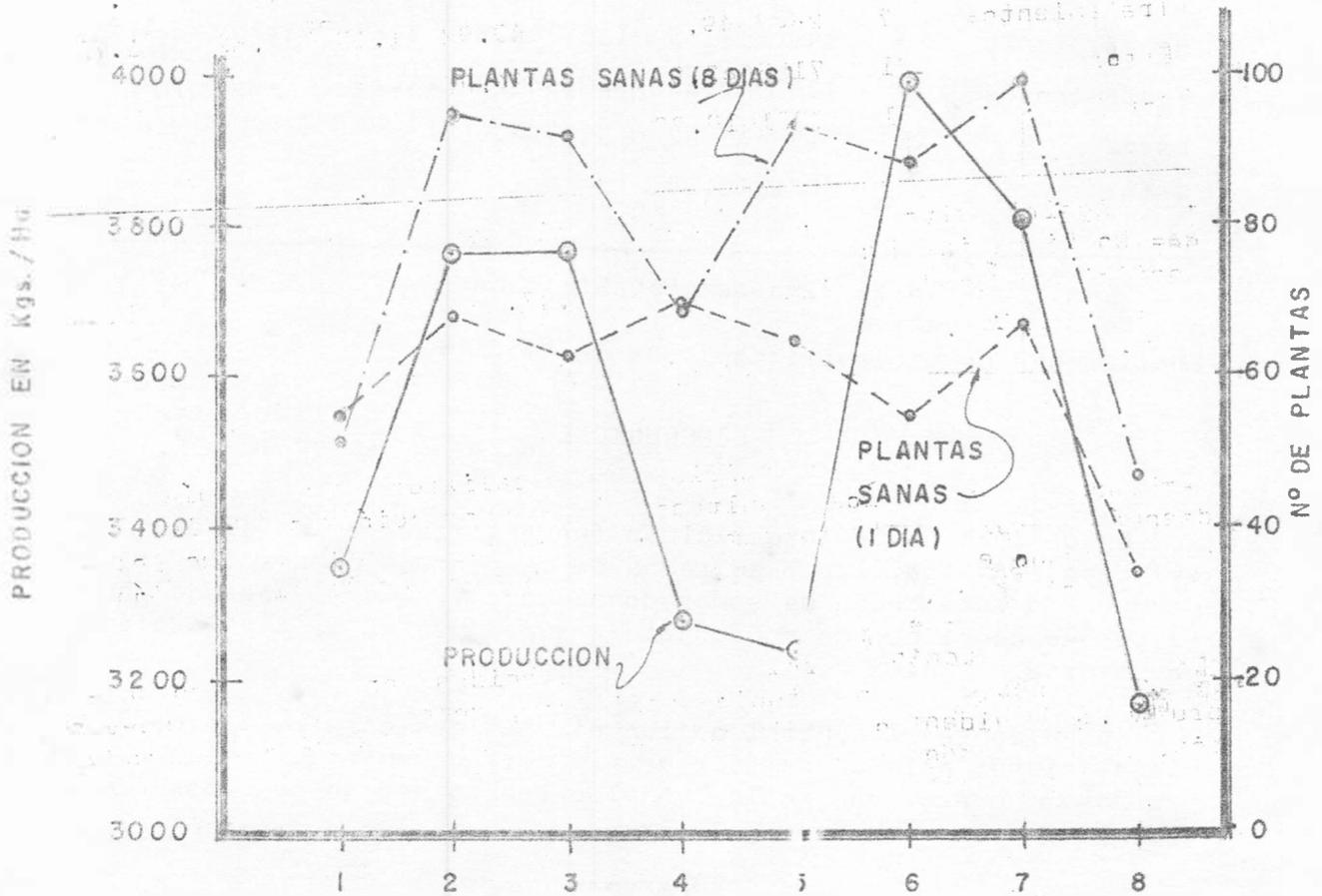
La aplicación de insecticidas fué realizada a los 35 días de sembrado el sorgo, los resultados de la producción nos indica que después de esta fecha de sembrado el sorgo, el daño causado por el gusano cogollero no repercutió grandemente en la disminución de la producción.

Es evidente el control de los piretroides para este tipo de plaga, siendo este un estudio preliminar, deben someterse a nuevas pruebas, las cuales nos indicaron el correcto manejo de estos productos.

RECOMENDACIONES

- 1) Es conveniente repetir este ensayo bajo condiciones de un ataque más temprano de gusano cogollero, utilizando los mejores insecticidas de este trabajo, incluyendo también otros productos prometedores para el combate de esta plaga.
- 2) En el control de esta plaga se pueden aplicar cualesquiera de los insecticidas sobresalientes, efectuando una aplicación cuando el cultivo muestra un alto grado de daño durante los primeros 30 días de su desarrollo.

EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* EN SORGO



TRATAMIENTOS

- TESTIGO = 1
- DECYS = 2
- PERMETRINA = 3
- PERMA GUARD = 4
- BELMARK 30% C.E. = 5
- BELMARK 75% UBV = 6
- VOLATON 2.5% G. = 7
- FURADAN 5% G. = 8

RESULTADOS PRELIMINARES DE ANALISIS QUIMICO
REALIZADO EN DISTINTAS VARIEDADES DE SORGO.

Dr. Manuel Martínez Martínez +

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como finalidad exponer algunos - resultados de análisis químicos preliminares, obtenidos co- mo una fase de la realización de los subproyectos de inves- tiguación:

- I - "Evaluación de densidades de siembra y niveles de Ni- trógeno sobre el rendimiento de materia verde para - ensilaje, con dos variedades de sorgo CENTA S-2 y ES- 15" y
- II- "Evaluación del valor nutritivo a nivel de respuesta animal del ensilaje obtenido con las variedades de - sorgo CENTA S-2 y ES-15 durante la época seca".

Este estudio corresponde al programa de granos básicos.

Los objetivos para el primero y segundo subproyecto son:

Primero

- A - Efectuar el análisis bromatológico para determinar el valor nutritivo tanto del forraje verde como del ensi- laje.
- B - Obtener una curva de contenido de ácido cianhídrico a través de diferentes edades de la planta.
- C - Elaboración de microsilos para evaluar el valor nutri- tivo mediante el análisis bromatológico.

Segundo

- A - Enseñar al ganadero la formulación de sistemas de ali- mentación a base de forraje preservado más suplemento concentrado.

+ Jefe Sección Química Agrícola.
Departamento Química Agrícola. Centro Nacional de Tecno-
logía Agropecuaria (CENTA). El Salvador:

- B - Determinación de la rentabilidad de los sistemas de alimentación.
- C - Medir el valor nutritivo de las variedades de sorgo forrajero en términos de producción de leche.

Los análisis químicos aquí expuestos, se realizaron en los laboratorios del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador; se refieren a determinaciones de ácido cianhídrico, nutrientes digestibles totales (NDT) y porcentajes de fósforo y calcio (1, 5).

Aprovecho la ocasión para informar que dentro del método de Weende, se ha introducido una modalidad, y es el uso del método de Van Soest para determinar el contenido celular y de paredes de aquellos pastos, forrajes y concentrados que tengan porcentajes bajos o altos de contenido de celulosa y Nitrógeno.

Los resultados así obtenidos, ayudarán a una mejor interpretación y por ende a una investigación mejor dirigida.

LITERATURA REVISADA

El ácido cianhídrico o prúsico (CNH), es un compuesto formado por los elementos carbono, nitrógeno e hidrógeno. Este ácido se encuentra en muchas variedades de plantas; pero no en estado libre, sino formando compuestos orgánicos complejos llamados glucósidos cianogenéticos los cuales son tóxicos y sufren una descomposición por la acción de una enzima que contiene la misma planta, o por la acción de los microorganismos que se encuentran en el rumen del animal al ingerir las plantas que lo contienen y ponen en libertad dicho ácido que es altamente tóxico. Hay muchos casos de envenenamiento en el ganado a causa del consumo de forrajes que contiene ácido cianhídrico o prúsico. El envenenamiento por dicho ácido es violento, pues el animal muere a los pocos minutos de haber consumido una pequeña cantidad de pasto; la dosis mínima letal es de 2 mg/kg de peso corporal en los bovinos y ovinos cuando lo toman en forma de glucósidos (2).

Entre las especies de plantas que pueden causar dicho envenenamiento se encuentra la mayor parte de variedades de sorgo. (Sorghum-vulgare), pasto Johnson (Sorgh halapense), pasto del Sudan (Sorghum-Sudanense), zacate estrella (Cynodon plectostachyum). El ensilado de los pastos tóxicos pierden una gran parte del contenido de ácido cianhídrico (3).

La cantidad de este principio tóxico varía en las plantas - según ciertos factores, tales como: la sequía, la helada, - el pisoteo, la siega o la marchitez. Las plantas jóvenes - suelen tener mucho más cianhídrico que en su fase más avanzada (3).

Se ha observado que durante el cambio de estaciones climáticas, el tanto por ciento de ácido cianhídrico, sufre variaciones en las plantas que lo contienen que pueden ser fatales para los animales que lo consumen.(3).

Manifestaciones clínicas

La intoxicación por el ácido cianhídrico o prúsico, es siempre aguda y los animales afectados raramente sobreviven una o dos horas. En la mayoría de los casos, los pacientes enferman entre diez o quince minutos después de digerir el tóxico y mueren dos o tres minutos más tarde de aparecer los primeros síntomas que incluyen: disnea, ansiedad, inquietud, quejidos lastimeros, decúbico, contracción brusca involuntaria y relajamiento posterior de los músculos, con espasmos que arquean el cuerpo hacia atrás y las mucosas de color rojo brillante. En casos menos agudos y quizás más frecuentes, los animales muestran depresión, marcha tambaleante, temblor muscular intenso y disnea, puede haber sencibilidad y lagrimeo. El temblor muscular comienza por la cabeza y el cuello; pero pronto invade todo el cuerpo, el animal se debilita y cae en decúbico, el pulso es pequeño, débil y rápido, hay dilatación de las pupilas, movimientos rápidos involuntarios del glóbulo ocular en distintas direcciones y cianosis en etapas terminales, acompañado todo por convulsiones y en algunos casos por vómitos. El vómito no es signo típico en la intoxicación por cianhídrico y cuando ocurre, puede depender del meteorismo en el animal en decúbico y durante las convulsiones finales (2).

Tratamiento

Consiste en el empleo de una mezcla de nitrito sódico y tiosulfato sódico por vía intravenosa. En bovinos se emplean dosis de 3 gramos de nitrito y 15 gramos de tiosulfato en 200 mililitros de agua; en ovinos, 1 gramo de nitrito y 2 1/2 gramos de tiosulfato en 50 mililitros de agua. Con frecuencia debe repetirse el tratamiento debido a la liberación ulterior de ácido cianhídrico.(2).

MATERIALES Y METODOS

Para el desarrollo de los análisis químicos se contó con las variedades de sorgo CENTA S-2 y ES-15.

Para la realización del análisis en la determinación del contenido de ácido cianhídrico, se recibieron aproximadamente 2 kilogramos de materia verde fresca de la variedad CENTA S-2, en bolsas de polietileno completamente herméticas, transportadas al Laboratorio en hieleras, inmediatamente -- después de la cosecha, y el análisis químico consistió en una destilación por el método de Kjeldahl (1).

Para la determinación del valor nutritivo proximal, se utilizaron aproximadamente 2 kilogramos de materia verde fresca de las variedades CENTA S-2 y ES-15, se sometieron al -- proceso de secado y molienda. Posteriormente se trataron -- las muestras mediante el método de Weende para la determinación de los respectivos nutrimentos (1).

RESULTADOS

En Cuadros Nos. 1, 2, 3 y 4.

CONCLUSIONES

Sobre cuadro 1 y 2.

1. El porcentaje de proteína de la variedad de sorgo CENTA S-2 fue superior a ES-15.
2. El porcentaje de grasa de la variedad de sorgo CENTA S-2, también fue superior a ES-15.

Esta diferencia posiblemente sea debido a que la variedad CENTA S-2, posee una capa cerosa más pronunciada en estado de ensilaje que ES-15.

3. Con relación al contenido de fibra cruda, se observa un aumento después de los 38 días para la variedad CENTA S-2, en cambio, cuando esta variedad está más tierna, -- el porcentaje de fibra cruda es menor que la variedad ES-15.

Lo que nos indica que el material de CENTA S-2, se lignifica con más rapidez que el material ES-15.

Un caso contrario se observa con el contenido de carbohidratos, posiblemente durante la floración pues tienen distintos períodos; así la variedad CENTA S-2 florece entre 62-65 días, en cambio la variedad ES-15 entre 53-55 días.

4. Con relación al tanto por ciento de ceniza, se puede observar que en todo momento fue superior para la variedad CENTA S-2; pero no muy significativa. Lo que concluye que a medida que avanza la madurez, el porcentaje de ceniza disminuye.
5. Para el contenido de fósforo y calcio, los resultados -- siempre fueron superiores para la variedad CENTA S-2; pero no significativos.

Sobre cuadro 3.

1. Se trabajó con 3 niveles de Nitrógeno bajo 3 distancias y 3 densidades de siembra para cada nivel.
2. El número de tratamientos fue de 27 con 4 repeticiones; pero el muestreo se hizo en 2 repeticiones.
3. El total de muestras fueron de 54. Por lo que cada nivel aparece con 18 datos de ácido cianhídrico.

Sobre cuadro 4.

1. La relación entre las variables Nitrógeno aplicado (X) y contenido de Acido Cianhídrico en la planta de sorgo se ha determinado por los valores de regresión lineal simple.
2. El análisis de Varianza nos indica que la relación existe. Y que el modelo de regresión lineal simple propuesto ajusta las observaciones obtenidas. satisfactoriamente.

Cuadro 1.

Subproyecto: EVALUACION DEL VALOR NUTRITIVO A NIVEL DE
RESPUESTA ANIMAL DEL ENSILAJE OBTENIDO CON
LAS VARIETADES DE SORGO CENTA S-2 Y ES-15
DURANTE LA EPOCA SECA

Análisis Químico proximal	Edad de la planta en días.				-	
	21		33		X 27	
Componente	CENTA S-2	ES-15	CENTA S-2	ES-15	CENTA S-2	ES-15
% humedad	83.92	82.21	83.12	81.11	83.52	81.66
% proteína	22.94	20.66	18.56	15.52	20.75	18.09
% grasa	2.83	2.66	2.21	2.3	2.52	2.48
% fibra cruda	22.89	33.26	29.48	30.23	26.18	31.74
% Cenizas	12.24	10.61	12.73	11.77	12.48	11.19
% carbohidratos	39.10	32.82	37.02	40.18	38.06	36.50
% calcio	0.30	0.29	-	-	0.30	0.29
% fósforo	0.33	0.26	-	-	0.33	0.26
% T D N	68.41	59.46	60.55	60.87	64.48	60.16

M34-5-

Cuadro 2.

Subproyecto: EVALUACION DEL VALOR NUTRITIVO A NIVEL DE RESPUESTA ANIMAL DEL ENSILAJE OBTENIDO CON LAS VARIEDADES DE SORGO CENTA S-2 Y ES-15 DURANTE LA EPOCA SECA.

Análisis Químico Proximal	Edad de la planta en días						- X 51.66	
	38		49		68		CENTA S-2	ES-15
Componente	CENTA S-2	ES-15	CENTA S-2	ES-15	CENTA S-2	ES-15		
% humedad	85.62	90.18	84.92	82.62	73.59	74.04	81.38	82.28
% proteína	15.56	13.63	13.31	10.31	11.00	9.29	13.29	11.08
% grasa	1.94	1.78	1.85	1.70	2.17	1.61	1.97	1.70
% fibra cruda	47.12	35.90	33.35	33.39	44.59	31.92	41.67	33.74
% cenizas	14.76	14.96	11.97	10.09	8.85	7.95	11.85	11.00
% carbohidratos	20.62	33.73	39.52	44.51	33.39	49.24	31.18	42.49
% calcio	0.45	0.47	0.55	0.35	-	-	0.50	0.41
% fósforo	0.52	0.42	0.39	0.35	-	-	0.45	0.38
% T D N	40.54	51.36	57.00	58.64	49.27	62.15	48.94	57.38

Cuadro 3.

ANALISIS QUIMICO DE ACIDO CIANHIDRICO (ppm)
SORGO FORRAJERO VARIEDAD CENTA S-2

NIVELES-N											
300	24.1	10.7	1.6	15.8	19.3	26.2	17.7	15.5	0.0	221.2	12.3
	8.1	6.4	17.8	7.7	3.1	17.7	0.0	11.2	18.3		
350	13.8	9.7	13.0	12.0	9.4	25.3	19.4	29.6	3.0	265.5	14.8
	13.3	19.0	6.4	16.3	23.5	21.0	10.7	7.7	12.4		
400	12.4	7.0	9.6	6.7	12.8	7.8	18.9	1.5	6.5	205.2	11.4
	13.2	12.6	14.3	13.6	3.3	7.6	41.9	0.0	15.5		
M	50.3	27.4	24.2	34.5	41.5	59.3	56.0	46.6	9.5	691.9	
	34.6	38.0	38.5	37.6	29.9	46.3	62.6	18.9	46.2		
X	16.8	9.1	8.1	11.5	13.8	19.8	18.7	15.5	3.2		12.8
	11.5	12.7	12.8	12.5	9.9	15.4	17.5	6.3	15.4		

C U A D R O N o . 4

"EVALUACION DE DENSIDADES DE SIEMBRA Y NIVELES DE NITROGENO SOBRE
RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE PARA ENSILAJE, CON 2 VARIEDADES DE SORGO CENTA S-2 y ES-15"

A N A L I S I S D E V A R I A N Z A (P A R A R E G R E S I O N)

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	"F" TABULADA	
					5%	1%
REGRESION	1	8903.77	8903.77	132.32 ⁺⁺	4.00	7.08
RESIDUO	52	3499.15	67.29			
T O T A L	53	12410.04				
FALTA DE AJUSTE	51	389.08	7.63	0.12 ^{ns}	1.53	1.94
ERROR PURO	51	3110.07	60.98			

++ : SIGNIFICATIVO AL 0.99 DE PROBABILIDADES

ns : NO SIGNIFICATIVO

DONDE: X = DOSIS DE NITROGENO/Ha.

Y = CONTENIDO DE Hcn EN LA PLANTA (PPM)

LA ECUACION DE REGRESION QUE AJUSTA LOS DATOS ES:

$$Y_i = 9.73 - 0.00888 (x_i)$$

ING. SALVADOR GONZALEZ ALVARADO
E S T A D I S T I C O

BIBLIOGRAFIA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official - methods of analysis. 11-th. edition, 1970. P. O. - Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington, DC - 20044, pp. 17-122-123-128-131.
2. BLOOD, D. C. y HANDERSON, J.A. Medicina veterinaria. 3a. ed. Editorial Interamericana, S. A., México pp. 793-796.
3. JUAREZ, G.L. Hojas y tabla de yuca como forraje. Boletín N° 58, junio, 1953. Lima, Perú, p. 14.
4. LOYD, R.C. y GRAY, E. Amount and distribution of hydrocyanic acid potential during the life cycle of plants of three sorghum cultivars. Agronomy Journal, Vol-62 N° 3. May-june 1970. pp. 394-395-396.
5. PERKIN ELMER. Analytical methods for atomic absorption spectrophotometry. Norwalk, Connecticut, U.S.A., -- march, 1973.
6. FUENTES, J.R. y SALAZAR, J.R. Comunicación personal. -- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA), Ministerio de Agricultura y Ganadería. El Salvador. 1977.

CONSIDERACIONES SOBRE LA NECESIDAD DE EVALUAR LOS RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN CULTIVOS ALIMENTICIOS.

Dra. Alba Gloria Cañas Rodríguez +
Dr. Víctor Manuel Segura Lemus ++

INTRODUCCION

La grave preocupación que enfrentan los países centroamericanos de aumentar la producción de alimentos a un grado suficiente para mantener el equilibrio con el rápido y constante crecimiento de la población, es parte de un problema mundial que se vuelve más crítico cada día que pasa. La región centroamericana, en conjunto, tiene uno de los índices más altos de crecimiento demográfico del mundo, por lo que la producción de alimentos básicos se está quedando atrás.- Se necesita producir nueva tecnología tendiente a obtener mayor cantidad de productos agropecuarios.

Al mismo tiempo, debe impulsarse la investigación al reconocimiento de las principales plagas y enfermedades que inciden desfavorablemente en la productividad de las explotaciones agrícolas y establecer sistemas fitosanitarios más efectivos que sean adaptables a las condiciones económicas del agricultor.

El control de plagas es básicamente un problema ecológico - que surge de la relación entre los organismos vivientes y su medio ambiente. Una de las armas más poderosas desarrolladas para controlarlas, son los plaguicidas. Estos productos se han convertido en una parte esencial para el avance de la producción de alimentos en todo el mundo. Su aplicación en los cultivos alimenticios funciona principalmente para proteger los componentes nutritivos durante su crecimiento y durante su almacenamiento para el posterior consumo. Sin embargo, hay que ser muy cautos en su uso y estar conscientes del efecto que ejercen sobre el ambiente total del hombre (2).

El suelo, las aguas y las plantas son los principales receptores en un ecosistema tan complejo, que contiene muchos otros elementos.

+ Químico Analista responsable de análisis por Cromatografía de Gases. Sección Residuos de Plaguicidas.
++ Jefe del Departamento de Química Agrícola. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA). El Salvador.

La contaminación resultante de la aplicación de tales compuestos, persistentes y tóxicos, que se emplean en el control de plagas en la agricultura, ha despertado gran preocupación en el mundo entero, especialmente en los círculos de conservación del medio ambiente y de la salud pública (9).

Mecanismo de Acción de los Plaguicidas

Los estudios realizados hasta ahora, indican el mecanismo de como ciertos iones en solución, penetran en las raíces de las plantas, desde el suelo, hasta que son absorbidos por las raíces, tallos y hojas moviéndose en el interior de sus tejidos.

Estos efectos representan la capacidad de absorción y traslocación para señalar el control de deficiencias minerales, y en el caso de los plaguicidas aplicados la distribución en su interior para erradicar insectos nocivos. Evidentemente que para realizar esta función de absorción y transporte juegan un papel esencial, la anatomía de las hojas, tallos, raíces y frutos de la planta (4).

Como resultante de la aplicación directa o indirecta de un plaguicida a cualquier cultivo, al suelo o a especies animales, como medida de una adecuada práctica agrícola o veterinaria, surge el residuo del plaguicida.

La persistencia de los mismos depende de la naturaleza físico-química de la materia activa, del tipo de formulación y aplicación, de la naturaleza del sustrato, del tipo de suelo y del tiempo de tratamiento.

Generalmente, las emulsiones tienen un efecto residual mayor que las suspensiones y éstas más que los polvos. La incorporación de detergentes reduce la persistencia del residuo al hacerlo más fácilmente eliminable por el lavado, pero aumenta cuando se incorporan adhesivos.

Las modificaciones que sufren los residuos dentro de las plantas, dependen esencialmente de la naturaleza química del compuesto y de la fisiología del sustrato (6).

Principales grupos de plaguicidas

Son tres los grupos de plaguicidas más generalmente utilizados, teniendo cada uno de ellos acciones especiales dentro de su efecto residual.

a- Compuestos órgano-fosforados y carbamatos

Algunos tienen la facilidad de oxidarse formando sulfonas, sulfóxidos, tioeteres, etc., y otros, se hidrolizan produciendo una disociación de los ésteres fosfóricos. Este

mecanismo provoca generalmente la formación de productos de toxicidad aguda para humanos y mamíferos, aunque se degradan fácilmente y no tienen poder acumulativo.

El caso de mayor interés en cuanto a degradación de los productos, lo presentan los parationes.

Al degradarse por hidrólisis, dentro de las plantas y animales de sangre caliente, resultan todos los productos posibles y al modificarse en el organismo animal, ejercen un efecto -inhibidor de la colinesterasa, incapacitando a la enzima para cumplir su función.

b- Compuestos órgano-clorados

Actúan como insecticidas de contacto. Son solubles en -- las grasas y luego de ser ingeridos por el hombre y los -- animales se localizan en los depósitos de grasa del hígado. Muestran mucha persistencia en la contaminación am-- bial pues se acumulan en los seres vivos produciendo -- efectos destructores (adelgazamiento de la cáscara de huevos de algunas variedades de pájaros) (6, 7)..

c- Herbicidas

Estos actúan bloqueando la fotosíntesis y provocan una -- reacción en el proceso de transferencia de energía, pues evita la síntesis del material nuclear, lo que parece ejercer la principal acción fitotóxica.

* El principal peligro que ocasionan los residuos de plaguicidas, especialmente los órgano-clorados, es que la concentración se va agrandando a medida que se extiende la cadena alimenticia. Ya en 1945, Wigglen Worth, publicó un estudio referente a los posibles efectos del DDT en el balance de la -- naturaleza, refiriéndose a la detección de alteraciones en -- las funciones biológicas de muchos organismos, tales como: -- alteraciones en la reproducción de los pájaros y peces, desbalance hormonal en ratones, sabor de las frutas, etc. (7).

En 1959, expertos de FAO formaron varios comités de análisis del problema y emitieron estas conclusiones:

1. "Existe una buena evidencia para asegurar que la disminución de ciertas especies de pájaros está relacionada con la acumulación de residuos de insecticidas órgano-clorados en sus tejidos".
2. "Es indeseable el nivel residual de insecticidas en los -- alimentos".
3. "La contaminación ambiental por plaguicidas persistentes tan difundida en nuestros días, es una causa para esta-- blecer y justificar restricciones sobre su uso".

Por lo que se establece una necesidad encontrar el equilibrio biológico para asegurar el logro de grandes volúmenes de cosechas de productos alimenticios para la subsistencia del hombre y el ambiente en que a éste le toca vivir (2,10).

Presencia de los Plaguicidas en el Ecosistema

En el suelo:

La acumulación de plaguicidas en los suelos en cantidades - fitotóxicas, se presentan regularmente, aunque los plaguicidas inorgánicos solubles en el agua pueden lavarse fácilmente de los suelos tratados, también pueden formar compuestos insolubles al combinarse con las sustancias del suelo. Los plaguicidas orgánicos tienen un comportamiento similar, pueden descomponerse en sustancias menos tóxicas o incrementan sus características fitotóxicas (1).

* Algunas bacterias simbióticas fijadoras de Nitrógeno (Rhizobium Radicola y R. Leguminosarum) pueden ser afectadas seriamente por el BHC y el DDT; el Aldrin es mucho más perjudicial, pues daña seriamente la nodulación de las leguminosas.

* Existen estudios que demuestran la alteración que sufren las diversas sustancias químicas del suelo al ser absorbidas -- por las plantas, de acuerdo a las concentraciones del plaguicida y la variedad de la planta, se tienen síntomas de germinación atrasada, desarrollo de los tallos en forma nudosa o torcida, y el riesgo de volver estéril el suelo (5).

En las aguas:

* La contaminación de las aguas por plaguicidas, ocurre por - diferentes medios: aplicación directa cuando se controla una plaga, riegos aéreos en zonas adyacentes a las áreas tratadas, percolación del suelo a las aguas profundas, descarga de los desperdicios de fábrica, etc.

* Los diferentes materiales en suspensión que contiene el --- agua, tales como organismos vivos, sólidos suspendidos, materia orgánica, minerales disueltos, etc., afectan drásticamente el estado del plaguicida.

* Estos son transportados por las aguas superficiales como moléculas adsorbidas en la arcilla suspendida y en coloides orgánicos desde los lugares de aplicación hasta lagos, estanques, etc. No existen en solución simple en las aguas lluvias y su concentración depende de ciertos factores climáticos, tales como, frecuencia, intensidad y duración de las mismas. Los resultados más comunes de esta contaminación

es el peligro para los peces que los afecta a niveles de -- partes por billón, ya sea descomponiéndolos orgánicamente, - destruyendo los suplementos alimenticios o envenenándoles - directamente (9, 12).

En las plantas:

Se adhieren más fácilmente a las superficies ásperas o ve-- llasas de las hojas que en las superficies lisas tratadas en las mismas condiciones (4).

En el animal:

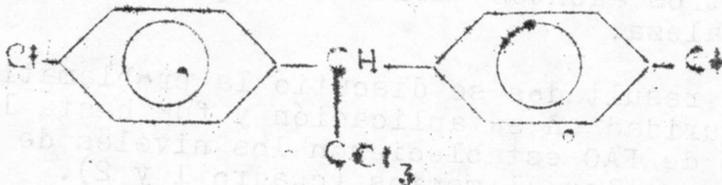
Por el tipo de materiales que se utilizan en la preparación de forrajes y pastos naturales, se encontrarán residuos de - insecticidas órgano-fosforados y órgano-clorados, tanto en el animal como en el forraje, pues procede no sólo del trata miento al suelo, sino también del tratamiento después del - nacimiento del cultivo.

Los pastizales están frecuentemente localizados cerca de las algodonerías y el ganado se alimenta con los rastrojos del al godón. Al ser llevados a campos de confinamiento, su dieta se compone de un alimento mezclado que incluye maíz localmen te cosechado, harina de algodón, melaza y otros ingredientes. De esa manera, el animal sufre una cadena de contaminación evidente de varios tipos de plaguicidas (6).

En el hombre:

Los insecticidas órgano-fosforados, inhiben la función de la enzima que produce la colinesterasa.

En los órgano-clorados, Gunter determinó que el DDT tiene - una gran facilidad de penetración en las terminaciones ner- viosas:



D.D.T.

✓ La parte clorofórmica actúa como vehículo para llegar a los nervios, y el núcleo bencénico condensado ejerce la acción tóxica propiamente dicha.

✓ Se produce directamente por el desprendimiento del Acido -- Clorhídrico que destruye el nervio; el proceso comienza en las placas terminales y lo lleva a una degeneración progresiva hasta terminar en parálisis del sistema nervioso central (6,-7).

MATERIALES Y METODOS

Acuerdos Internacionales

Desde 1950, la FAO y la OMS, se pronunciaron hondamente --- preocupados por estos efectos no deseables resultantes del uso de plaguicidas, y todos sus esfuerzos fueron encaminados a buscar posibles soluciones que ofrezcan un margen de seguridad cuando sean utilizados.

* Luego en 1973, en la reunión conjunta FAO-OMS, sobre Resi-- duos de Plaguicidas, recalcaron que los alimentos son uno de los principales orígenes de la ingestión de contaminantes - químicos, particularmente, plaguicidas. Se discutió inmedia tamente la necesidad y posibilidad de hacer recomendaciones de límites de residuos para grupos de cultivos considerados como alimentos básicos y cultivos aceptados generalmente con tendencia a retener residuos.

Atendiendo estas recomendaciones, fueron desarrolladas meto dologías analíticas precisas para obtener resultados en mues tras provenientes de cultivos que se les ha aplicado control químico.

Consideraron la medida de habilitar metodología analítica - para conocer resultados de muestras provenientes de cultivos que presentaran problemas de toxicidad, de productos alimen ticios sometidos a contaminación o que fueron elaborados con materiales de cultivos tratados con plaguicidas, así como - también otros agentes ambientales que ofrezcan riesgos de - esa naturaleza.

Con estos resultados se discutió la problemática del aspec to de seguridad en su aplicación y fue hasta 1959, que espe cialistas de FAO establecieron los niveles de tolerancia de residuos para los alimentos (cuadro 1 y 2).

* Per esta situación muchos países se interesaron en elaborar leyes que regulen el uso de plaguicidas y control de sus re siduos en el hombre, los alimentos, la vida silvestre y el medio ambiente.

En El Salvador, se dió inicio a este programa a nivel evaluativo dentro del Ministerio de Agricultura y Ganadería, -- en 1972, con la adquisición del equipo de laboratorio adecuado, adiestramiento de personal técnico y colaboración de empresas industriales que necesitaban el análisis de residuos de plaguicidas exigido por las regulaciones internacionales para exportar productos alimenticios, (2, 11).

Se han analizado diferentes materiales alimenticios, especialmente grasa de carne de bovinos, peces, mariscos, cereales, hortalizas, harinas, concentrados, aguas, productos lácteos, granos básicos y agentes ambientales como suelos, aguas, sangre de trabajadores en zonas algodoneras y leche materna.

A partir de 1976, la programación del CENTA, se orientó a -- establecer estudios diseñados específicamente para obtener resultados analíticos en productos alimenticios que permitan evaluar el grado de contaminación en zonas determinadas en materiales destinados al consumo humano y animal y en muestras del medio ambiente.

METODOLOGIA APLICADA

Para la obtención de resultados analíticos en este campo, -- se utiliza equipo instrumental y técnicas de laboratorio -- bien especializadas:

1. Cromatografía de Capa Fina.
2. Cromatografía de Gases con ECD, FPD y NPD.
3. Cromatografía Líquida.

Tratamiento de muestra y análisis

1. Recepción y almacenamiento de la muestra.
2. Preparación de la muestra.
3. Separación del plaguicida de las sustancias extrañas.
4. Análisis final.
5. Ensayo Biológico, Espectrofotometría, Cromatografía en Capa Fina, Cromatografía de Gases.

RECOMENDACIONES

- * a- Que todos los países del área aquí representados se interesen por crear a corto plazo, a través de los Ministerios de Agricultura y Ganadería y de Salud Pública y empresas privadas, un organismo académico que se encargue de coordinar, controlar y ejecutar las disposiciones legales sobre plaguicidas y conservación del medio ambiente.(9).
- * b- Por medio de este organismo, orientar las políticas nacionales en lo referente a manejo de plaguicidas, control de calidad de agroquímicos, estudios de residualidad, contaminación ambiental, nuevos plaguicidas y mejorar las prácticas culturales (9).
- * c- Que se fomente la creación de laboratorios capaces de detectar residuos de plaguicidas empleando las técnicas -- analíticas más modernas.

Cuadro 1.

CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL PARA PLAGUICIDAS (Water Quality Criteria, 1968)	
<u>ABASTECIMIENTO PUBLICO (mg/l)</u>	
Aldrin	0.017
Clordano	0.003
DDT	0.042
Diieldrin	0.017
Endrin	0.001
Heptaclor Epoxi	0.018
Lindano (X BHC)	0.056
Metoxiclor	0.035
Fosfatos orgánicos + Carbamatos	0.1
Toxafeno	0.005
Herbicidas Hormonales	0.1
<u>VIDA ACUATICA</u>	
a) Organo-clorados y Organo-fosforados	≤ 50 nanogramos/l
b) Carbamatos y Herbicidas	≤ 10 microgramos/l

Cuadro 2.

NIVELES DE TOLERANCIA (ppm.)
 DEL CODEX ALIMENTARIUS Y F.D.A. (E.E.U.U.)

ALIMENTO	BHC	ALDRIN + DIELDRIN	HEPTACLOR + ISOMERO	pp' DDT + ISOMERO	ETIL PARATION	METIL PARATION
Carne (grasa)	7	0.6	0.3	5	1	1
Frijol (grano)	0.5	0.02	0.02	0.5	1	1
Arroz (grano)	0.5	0.02	0.02	0.5	1	1
Avena (grano)	0.5	0.02	0.02	0.5	1	1
Maíz (grano)	0.5	0.02	0.02	0.5	1	1
Leche fresca (grasa)	0.2	0.15	0.15	1.25	1	1

135-10-

BIBLIOGRAFIA

1. ANDUS, L. J. Pesticidas en el suelo. Span (Londres) - 1970. 13(2): p. 102-104.
2. BARNER, J.M. Pesticide residues as hazard PANS. 15 (1): 2-8. 1969.
3. CUMMINGS, J.R. Pesticides residues in total diet sample. J. Assoc. Offic. Chemist. 48 (6): 1177-1180. 1965.
4. DORMAL, S. Efecto residual de los pesticidas sobre frutos y hortalizas. Span 3 (2): 73-76. 1960.
5. EDWARDS, C.A. Problem of insecticidal residues in agricultural soils. PANS 16(2): 271-275. 1970 (London).
6. GUNTER, F. A. y JEPPSON, L. R. Insecticidas modernos y la producción mundial de alimentos. 2a. ed. México D.F., CELSA, 1964. p.293.
7. GUNTER, F. A. Third international symposium on foreign substances in foods. Italy, may 1957.
8. HENDRICK, R.D. et al. Residue studies on aldrin and dieldrin in soil, water and crawfish from rice fields. - J. Economy Entomology. 59(6): 1388-1391. 1966.
9. RESOLUCIONES DEL PRIMER SEMINARIO DE PLAGUICIDAS Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE. San Salvador, El Salvador, 3-7. Diciembre 1973.
10. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Residuos de plaguicidas en los alimentos. Ginebra, 1968. p. 20-22.
11. SIMPOSIUM PREPARED BY MEMBERS OF THE COOPERATIVE PROGRAMME OF AGRO-ALLIED INDUSTRIES WITH FAO AND OTHER UNITED NATION ORGANIZATION. Pesticides in the modern world. Londres, 1972. pag. var.
12. U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Agricultural stabilization and conservation service. The Pesticide Review. Washington, D. C. 1968. pag. var.

LA PRODUCCION DE MAIZ EN GUATEMALA Y EL PROGRAMA DE MEJORA-
RAMIENTO Y PRODUCCION, 1976.*

Alejandro Fuentes O.**

INTRODUCCION

De acuerdo a la tasa de crecimiento anual (2.8%, se estima que la población de Guatemala para 1976 fue de 5.6 millones de habitantes, esperándose un aumento de 156 mil personas para el presente año a la misma tasa de incremento anual.

La población estimada y referida para 1976, requirió de 16.8 millones de quintales (762 mil T.M.) de maíz a razón de 300 lbs. (136 Kilos) per capital/año para el consumo humano. Además cinco millones para consumo animal y de otro usos, computándose un total de 21.8 millones de quintales (988 mil T.M.) que obligadamente se produjeron en Guatemala, ya que para dicho año no se registraron importaciones de este cereal (exceptuando importación de semilla). Esta producción se obtuvo el 80% de fincas de pequeños y medianos agricultores contra un 20% de fincas empresarios agrícolas. La estimación de consumo se pretende que cubra los meses de Julio de 1976 a Junio de 1977.

Al considerar el aumento esperado en la población para el presente año, Guatemala debe producir por lo menos medio millón de quintales (22.700 Kilos) más que el año anterior, sin considerar ningún incremento en el uso del maíz para alimentación animal y otros usos. Los incrementos para los siguientes años deben ser mayores del orden de medio millón de quintales, con el objetivo bien preciso de computar por lo menos una producción de 43,6 millones

* Coordinador Programa de Producción de Maíz, ICTA Guatemala

** Presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá 1977

de quintales (1,977 Tm) para el año 2,000 año en que se estima duplicará la población en relación a 1976.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la investigación aplicada por los diferentes grupos que se ocupan de mejorar este cultivo, estos incrementos pueden lograrse en forma gradual y continúa, sin necesidad de ampliar las áreas actualmente cultivadas de maíz, dando recomendaciones sencillas pero precisas que puedan ser utilizadas por los pequeños y mediados agricultores, sin pretender un cambio radical inmediato en los sistemas tradicionales. Para este fin ha sido necesario la integración de todos los esfuerzos de Progamma con la diferentes disciplinas de apoyo, incluyendo desde luego, como el elemento más importante al pequeño y mediano agricultor, que por ley, prioritariamente debe atender el Sector Público Agrícola.

La Producción de Maíz de 1976 se obtuvo en la extensión de 1 millón de manzanas (700 mil hectáreas) con un rendimiento promedio para 1976 de 21.6 quintales por manzana (1,400 kilogramos por hectárea). Ese millón de manzanas se ubican desde el nivel del mar a los 3,000 metros de altitud cubriendo una amplia gama de condiciones climáticas, que exigen un número crecido de variedades mejoradas con adaptación específica a una serie de microclimas, especialmente en lo que anteplano se refiere. Por otra parte, cabe señalar que en esta actividad están enroladas el 100% de familias que habitan el área rural, con todo su bagaje cultural.

Requerimiento de Semilla a Nivel Nacional

GUATEMALA necesita 250,000 quintales (11,350Tm) de semilla de maíz anualmente de acuerdo al promedio de área sembrada en los últimos años. La fuente de esta semilla que se empleó en 1976, es la siguiente:

1) Semilla de Maíz Criollo	216,856 qq	86.75%
2) Semilla Mejorada y Producida por ICTA	2,889 qq	1.25%
3) Semilla producida por agricultores ¹	8,000 qq	3.20%
4) Semilla Importada	22,255 qq	8.8%
Total	250,000 qq	100%

De acuerdo a estos datos, claramente se ve la necesidad de producir cada vez mayores cantidades de semillas mejoradas, por lo cual ICTA está altamente en el estable-

cimiento de una Política y Estrategia sobre Semilla Mejorada, donde calramente se destaca la participación activa de los programas de Mejoramiento y Producción y el sector Público.

Cabe mencionar que el uso de semilla mejorada (variedades e híbridos) fué de 33,114 quintales (1,504.7 Tm), que representa el 33.14% de los requerimientos totales de las partes bajas del país (0-1000mts.s.n.m.) y el 13% en orden nacional.

Importacia del Programa de Producción de Maíz

Siendo el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), el encargado de generar y promover el uso de la tecnología agrícola, dentro del Sector Público, al Programa de Producción de Maíz se le ha asignado alta prioridad, debido a la importancia de este cultivo en orden nacional, no solamente por ser la base de la alimentación del pueblo, sino también por otros aspectos no menos importantes: área ocupada por el cultivo y sus requerimientos de semilla, gran número de familias que dependen del maíz como principal fuente de subsistencia, mano de obra que se invierte anualmente y rendimiento bajos por unidad de área, etc., etc.

Respecto a los bajos rendimientos, ICTA ha hecho un análisis completo sobre las causas de esta situación, las cuales cubren una serie de aspecto desde los demás simple a los más complicado, que exigen soluciones a corto y largo plazo, así es como la Institución ha creado una productividad. Estos problemas principalmente son los siguientes:

- 1) Uso de variedades de bajo rendimiento, pobre estabilidad y de característica agronómicas inadecuadas,.
- 2) Baja calidad nutritiva y,
- 3) Mal manejo del cultivo en todos sus órdenes,.

Punto y aparte merece mencionarse como problema de la producción de maíz, la falta del establecimiento de productores de semilla bien organizados, por lo que debe promoverse a toda costa la industria semillera de maíz a nivel nacional.

Para hacerle frente a esta situación, se eslaboró el siguiente plan operativo:

Pla Operativo

Dentro del Plan Operativo de ICTA, el Programa de Maíz

presentó el suyo a fines de 1975, para ser realizado dentro del quinquenio 1976-80, el cual por su naturaleza no es rígido pues está abierto para introducirle reformas cuando el caso lo amerite. Este plan incluye los siguientes sub-programas:

M-I Mejoramiento Genético

M-II Manejo de Suelos

M-III Parasitología

M-IV Producción de Semilla

M-V Sistema

Cada uno de estos sub-programas está integrado por una serie de proyectos y sub-proyectos. Respecto al Sub-programa Mejoramiento Genético, el Programa define como objetivo inmediato el de incrementar el rendimiento unitarios y el valor nutritivo del maíz en las regiones donde la ICITA, para ello, el Programa se ocupa dentro de otras actividades, en el desarrollo de variedades mejoradas sin restricción y material de cualquier fuente acreditada nacional e internacional.

Para dar cumplimiento a los objetivos de este Sub-programa, se cuenta con germoplasma local e introducido a fin de utilizarlo solo o en recombinaciones en diferentes esquemas, para formar variedades de polinización abierta utilizando familias de medios o hermanos completas. Las seleccionadas para integrar estas variedades se están utilizando se están a su vez para la formación de híbridos que nos permite un mejor aprovechamiento de esas familias élites. En esta etapa del programa se le reconoce un papel muy importante a la cooperación de CIMMYT en sus diferentes ensayos (IPTT, EVT y ELVIT), que año con año nos envía de acuerdo a nuestros preferencias.

Por otra parte, se está llevando a cabo la formación de híbridos convencionales con ligeras modificaciones, como es el de alternar un ciclo de autofecundación con una de recombinación fraternal, para contrarrestar la poca eficiencia de la selección si se sigue el proceso de autofecundación es sucesivas.

Dentro de este sub-programa se incluyen los ensayos uniformes de rendimiento del PCCMCA, los cuales nos han dado información valiosa a escala comercial, para conocer la adaptación y estabilidad de las variedades

e híbridas que forman estos ensayos.

La importancia de estos ensayos es obvia, ya que forman parte muy importante de los objetivos de esta reunión.

Los sub-programas de manejo de suelo, parasitología, producción de semilla y sistema se están realizando en estrecha cooperación de la disciplina apoyo correspondientes se integran a su vez las disciplinas de socio-economía y equipos de prueba de tecnología, como una metodología interdisciplinaria, a fin de buscar soluciones confiables y aceptables por el principal cliente: el agricultor.

Áreas de Acción Para 1977

A los cuatro Centros de Producción, donde se había trabajado hasta 1976, para este año se han sido presupuestados deo centros más, lo que representa en la actualidad los siguientes centros de acción, donde básicamente se genera la tecnología:

Centro de Producción Labor Ovalle en el Altiplano	2,400m s.n.m.
Centro de Producción Chimaltenango en el Antiplano	1,800m s.n.m.
Centro de Producción Cuyuta en la Zona baja	46m s.n.m.
Centro de Producción La Máquina zona baja	60m s.n.m.
Centro de Producción Jutiapa en el Oriente	914m s.n.m.
Centro de Producción San Jerónimo en Salamá	1000m s.n.m.

Además se están llevando ensayos de finca y parcelas por medio de los equipos de prueba de tecnología. Estos equipos evalúan y adaptan los resultados de la investigación bajo las condiciones del pequeño y mediano agricultor, trabajando directamente y con la activa participación de ellos. Los resultados que ya han sido probados a nivel del agricultor son entonces transmitidos a los Promotores Agrícolas. Esta disciplina de apoyo a los Programas de Producción, retrasmite las observaciones al investigador, para asegurarse de que los Programas de Producción enfocan adecuadamente los problemas de los agricultores.

Personal:

Actualmente ICTA cuenta con 16 técnicos de tiempo completo en el Programa de Maíz, incluyendo dos especialistas que por medio de un entendimiento especial entre ICTA-CIMMYT se han incorporado al Programa, como un paso positivo de lo que debe ser en realidad todo de cooperación internacional.

Otro aspecto importante del Programa consiste en promover la superación académica del personal, para lo cual se

cuenta con los siguientes mecanismo:

- 1) Becas de entranamiento a corto plazo.
- 2) Becas a nivel de post-grado para obtener la Maestría o Doctorado según el caso.
- 3) Organización de seminarios y asistencia a reuniones científicas dentro y fuera del país.

Finalmente quiero finalizar que el Programa de Mejoramiento y Producción de Maíz de ICTA, es ampliamente receptivo a todo lo que contribuye a buscar el bienestar del pequeño y mediano agricultor que integran el binomio de la producción tradicional de maíz en Guatemala.

RESULTADOS OBTENIDOS CON DOS ENSAYOS DE EVALUACION CON VARIETADES DE SORGO GRANIFERO EN NICARAGUA Y EN DOS LOCALIDADES.*

Laureano Pineda L.

Roberto Arguello A. **

INTRODUCCION

El cultivo del sorgo se ha intensificado en los últimos años en nicaragua, esto ha sido debido principalmente al hecho de que este presenta varias ventajas sobre los cultivos tradicionales, tales como el maíz y frijol; resumiéndose estas ventajas en a) plantas eficientes para el consumo de agua b) plantas que soportan altos niveles de daños de insectos y c) alto potencial de rendimiento.

Todo esto hace que el sorgo sea un cultivo fácil y que pueda adaptarse bien al calendario del agricultor, además de que las plantas presentan la ventaja de servir como alimento al ganado una vez que ha sido cosechado el grano.

Por otra parte la creciente industria avícola, porcina y ganadera nos hace pensar en tratar de conseguir una información más amplia sobre el comportamiento de materiales tanto introducidos como nativos, a fin de poder contribuir en una forma más eficiente al incremento de la producción de este cereal.

-
- * Presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Pmá 1977
** Director de la División de Cultivos Anuales y encargado del Programa de Mejoramiento de Sorgo respectivamente

MATERIALES Y METODOS.

Dos ensayos fueron efectuados en dos localidades en la época de postrera siendo esta:

"La Escuadra", Chinandega con un total de 25 variedades y Centro Experimental de Horticultura Sébaco con 17 variedades.

El diseño usado para ambos ensayos fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones, parcelas de dos surcos de 5 metros de largo, separados a 60 cms.

La siembra se hizo a chorrillo tomando como base 25 lbs. por manzanas.

La fórmula fertilizante usada fue de 150-0-0 libras por manzanas dividida en dos aplicaciones, una al momento de la siembra y otra treinta días después.

Los datos considerados fueron:

1. Días a floración (50% de las plantas con panojas emergidas)
2. Altura de planta en centímetros.
3. Tipo de panoja.
4. Color del grano
5. Enfermedades tomadas como manchas foliares.
6. Rendimiento en Kilogramos por hectárea y quintales por manzanas.

Los materiales genéticos incluidos fueron híbridos y variedades mejoradas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para el ensayo efectuado en la "Escuadra" Chinandega a pesar de que se presentó fuerte sequía los rendimientos pueden considerarse como aceptables que de acuerdo al cuadro 1, la variedad CENTA SH-500 de grano blanco mostro ser significativamente más rendidora en cuanto a rendimiento de grano se refiere, superando al testigo E-57 hasta en un 52 por ciento, por otra parte las variedades Es-55 y HS-47 a pesar de que parecen como buenas rendidoras esta son muy tardías y presentan gran segregación además de que son de panoja cerrada casi compacta. En lo que se refiere a enfermedades estas no se pudieron cuantificar y fueron tomadas como manchas foliares mostrando algunas variedades

ser sumamente susceptible además de que se encontró la enfermedad Pudrición Seca del tallo (*Macrophomina Phaseoli*) en todas aquellas variedades con alta incidencia de mancha foliar.

En el ensayo sembrado en el Centro Experimental de Horticultura "Sébaco" los resultados de las 17 variedades evaluadas se presentan en el cuadro 2, que como puede apreciarse dos híbridos aparecen con rendimiento significativos al nivel del 5% de probabilidad sobre el testigo E-57, siendo estos P-8202 y Advance 78-BR con una diferencia de 2794 y 2049 Kilos por hectárea respectivamente al 47 y 34 por ciento sobre el mismo.

El segundo lugar fue ocupado por CENTA SH-500 y Dorado -M, con un rendimiento de diferencia con respecto al testigo de 2745 kilos por hectárea respectivamente.

El resto de variedades en una u otra forma manifestaron buenas características agronómicas pero con menor rendimiento.

Tomando en consideración las variedades establecidas en las dos localidades podemos definir que las variedades CENTA-SH-500 y P-8202 manifestaron su consistencia de rendimiento a nivel de medio ambiente.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos nuevamente se puso de manifiesto la capacidad y consistencia de rendimiento que presentaron los híbridos respecto a otros materiales no híbridos; por otra parte dentro del material probado existe buena fuente germoplásmica para desarrollar las ptopogonías locales.

RECOMENDACIONES

1. Continuar evaluando materiales de los diferentes programas internacionales así como de las diferentes casas productoras de sorgo.
2. Formación de nuevas poblaciones sobre todo de grano blanco.

Cuadro 1.- Datos agronómicos obtenidos en el ensayo de rendimiento con 25 variedades de sorgo granífero comerciales y experimentales del PCCMCA, La Escuadra, Guinandega. 1976-B

Nº de Entrada	Variedad	Origen	Días a Flor	Altura cm planta	Tipo de panoja	a Color de grano	b Mancha foliar	Rendimiento kg/ha	c qq/mz	% sobre
8	CENTA-3.H.-500	El Salvador	49	130	C		3.3	7638	118	152
6	ES-51	El Salvador	63	150	C	Crema B.	3.2	5961	92	118
9	ES-47	El Salvador	59	102	C	Blanco C.	4.2	5589	87	111
10	P-1454	Pioneer	49	112	S.A.	Café Roj.	3.0	5589	87	111
15	C.46	Dekalb	45	115	C	Rojizo	2.7	5216	81	104
13	W0823	Pioneer	49	92	C	Café	4.2	5030	78	100
14	E-57 (Testigo)	Dekalb	50	122	A	Bl. Crema	3.5	5030	78	100
17	D-42	"	50	125	A	Café	3.2	5030	78	100
5	ES-195	El Salvador	60	120	C	Rojizo	3.8	5030	78	100
11	P.8202	Pioneer	48	127	A	Café	3.5	4843	75	96
25	Advance 75-02	Advance	49	117	A	Crema	4.5	4471	69	89
20	7504	"	48	120	S.A.	Café	3.5	4471	69	89
18	TE-Bird A	Taylor Evan	49	115	S.A.	Café	4.3	4098	63	81
19	Dorado I	Asgrow	49	120	A	Café	3.0	4098	63	81
8	CENTA-3-1	El Salvador	60	125	C	Bl.Har.	3.2	3726	58	74
22	Advance 30	Advance	47	117	S.A.	Café	3.8	3539	55	70
12	P.8417	Pioneer	47	110	A	Café	3.5	3539	55	70
24	Advance 75	Advance	49	117	S.A.	C. Roj.	3.5	3167	49	63
23	Advance 0 80	"	48	97	S.A.	C. Roj.	3.7	3167	49	63
21	Advance-14	"	49	130	S.A.	C. Roj.	4.5	2981	46	59
3	NK.125	N.King	42	117	S.A.	C. Roj.	3.7	2981	46	59
1	222-CB	"	53	112	S.A.	" "	3.5	2794	43	55
4	Savanna 3	"	44	122	S.A.	Café	5.0	2794	43	55
16	D-60	Dekalb	47	127	S.A.	Café	5.0	2422	37	48
2	NK 180	N.King	44	122	S.A.	Café	4.7	2422	37	48

c/ Grano 12% de humedad. b/ =1 -Resistencia; 5= Susceptible. a/ =C, Cerrada; S.A. Semiabierta
A=abierta

Datos agronómicos obtenidos en el ensayo de rendimiento D-2.1.1 "Sorgos Graníferos Comerciales y Experimentales del PCCMCA. Centro Experimental de Horticultura "Sébaco" 1976 -B (Postrera)..

N° de Entra- da.	Genealogía	Origen	Días		Tipo ^a de panejo	Color de grano	b/ Rendimiento		% sobre testigo
			a Flor	cm Planta			Kg/ha	qq/mz	
9	P - 8202	Pieneer	47	125	S.A.	Café	8755	136	147
17	Advance - 78 BR		45	146	A	C.Oscuro	8010	124	134
7	CENTA - SH 500	El Salvador	49	128	S.A.	Café	6706	104	112
16	Dorado M.	Asgrow	49	130	S.A.	Café	6706	104	112
3	Savanna - 3	N.king	45	100	S.A.	Café	6520	101	109
10	P - 8417	Pioneer	48	135	A	Café	6334	98	106
11	W - 832	Pioneer	52	140	S.A.	Crema	6334	98	106
12	E - 57 (Testigo)	Dekalb	50	130	A	Café	5961	92	100
13	C - 46	Dekalb	47	143	C	Rojizo	5961	92	100
5	ES - 55	El Salvador	63	135	C	Blanco	5589	87	94
15	D - A2	Dekalb	49	135	S.A.	Rojizo	5589	87	94
1	NK - 180	N. King	46	105	C	Café	5402	84	91
2	NK - 125	"	42	125	S.A.	Rojizo	5216	81	87
8	CENTA	El Salvador	61	120	C	Blanco Grande	4843	75	81
14	D - 60	Dekalb	50	130	C	Café	4471	69	75
6	ES - 47	El Salvador	60	98	C	B.Crist.	4285	66	72
14	ES - 196	"	60	78	C	Café	3353	52	56

a. C= Cerrada; S.A. = semi-abierta; A= abierta

b. grano con 12% de humedad.

M37-2-

M37-5-

Rendimiento promedios en Kilogramos por hectárea y quintales por manzanas de grano al 12% de humedad del ensayo de sorgos graníferos comerciales y experimentales D-2.1.1. en dos localidades - 1976.

N° de Varie- dad.	Variedades	Localidades		Rendimiento		% sobre testi- go
		Chinandega	Sébaco	Kg/Ha	qq/mz	
1	CENTA - SH -500	7638	6706	7172	111	130
2	P - 8202	4843	8755	6799	105	124
3	C - 46	5216	5961	6088	94	111
4	Es - 55	5961	5589	5775	89	105
5	W - 823	5030	6334	5682	88	103
6	E - 57 (testigo)	5030	5961	5495	85	100
7	Dorado - M	4098	6706	5402	84	98
8	D - 42	5030	5589	5309	82	97
9	ES - 47	5589	4285	4937	76	90
10	PS -8417	3539	6334	4936	76	90
11	Savanna - 3	2794	6520	4657	72	85
12	CENTA - S - 1	3726	4843	4284	66	78
13	ES - 196	5030	3853	4191	65	76
14	NK - 125	2981	5216	4098	63	75
15	NK - 180	2422	5402	3912	60	71
16	D - 60	2422	4471	3446	53	63

EL MILDIO LANOSO DEL SORGO EN EL SALVADOR

INTRODUCCION

George Clayton Wall*

En Julio de 1975, se presentó en la zona de San Miguel un problemas en materiales experimentales de Sorgo desconocido hasta entonces en el Salvador. Poco tiempo después, en San Miguel también, se detectó un nuevo problema en un lote de producción de semillas de maíz H-5. Aunque los síntomas en sorgo y en maíz eran muy diferentes, se encontró que el patogeno era el mismo, identificándose como Sclerospora sorhi (Kulk) Weston Uppal.

El potencial destructivo que posee este patógeno esta bien documentado en diferentes regiones del mundo (1-7 y 9). El hongo en cuestión imposibilita la producción de grano en las plantas afectadas, siendo raras las plantas con infección sistématica que logran producir algunos granos. Se encuentran reportes en la literatura de incidencias del 100%. (3) La presencia en el Salvador del mildio Lanoso del Sorgo representa una seria amenaza a la producción del sorgo y maíz, y se consideró necesario por esta razón determinar la magnitud actual del problema. Con este fin se hizo un recorrido del país en busca de focos de infección del mildio lanoso.

También se ha considerado indispensable tomar las medidas necesarias para evitar que llegara dicha enfermedad a ocasionar seras pérdidas en el país en el futuro y con tal fin, se están llevando a cabo evaluaciones de resistencia el mildio lanoso del sorgo en material de sorgo y maíz, ya que la principal arma para combatir esta enfermedad es el uso de variedades resistentes.

En San Miguel, región donde hubo una incidencia de Mildio Lanoso de Sorgo hasta del 25% en 1975, se probaron algunas labores culturales con buenos resultados de control habiéndose reducido la incidencia en 1976 a menos del 1%.

Se tomaron datos como tipo de suelo, etc., en donde se encontraron focos de infección de la enfermedad con el objetivo de establecer si existían algunas condiciones especiales que tuvieran relacionadas con el establecimiento del hongo en los diferentes lugares. Dicha información permitiría pronosticar con más exactitud el magnitud de la amenaza que puedan representar en el futuro el mildio lanoso del sorgo en EL SALVADOR.

* CENTA, El Salvador. Colaboradores: Ricardo A. Ortíz, Rafael Díaz, Gladys Haydee Aguirre, CENTA.

REVISION DE LA LITERATURA:

El Mildiu Lanoso del Sorgo es una enfermedad bastante reciente en el continente Americano. Existen reportes de su presentia en NoreteAmérica desde 1951 (2,6), y se cree que se presentó aún antes de esa fecha (7). No se ha establecido con seguridad como fue introducido el Patógeno al continente.

El agente causal, llamado ahora Sclerospora sorghi (KulK) Weston Uppal, fué desrito primero con el nombre de Serospora graminícola var. andropogonis-sorhi por Kulkarni, y luego fue renombrado en 1932 por Weston Uppal con el nombre que ahora se le da, aunque Safeeulla Thirumalachar sugieren que, de acuerdos a las normas, el nombre que le correspondía es el de Sclorospora andropogonis-sorchi (KulK)., puesto que anteriormente se conocí como S. graminicola var. andropogonis-sorghi (11).

El patógeno se encuentra ya en Norte y Sur América (3,4,5,6,9) y en América Central. De León (3) menciona su presencia en Honduras y en Salvador, aunque para el Salvador el presente trabajo es el primer estudio del Midiu Lanoso del sorgo en este país.

Existen diferentes formas en las que pueda hacerse introducido el patógeno en cuestión a El Salvador. Se sabe que es posible que la diseminación a grandes distancias se lleva acabo a través de la semilla. El hongo puede encontrarse en sorgo en las glumas adheridas a la semilla; en maíz no hay transmisión por semilla madura., aunque si es posible con semilla en estado lechoso obtenidas de plantas con infección sistémica, pero tal semilla pierde su capacidad de transmisión a los 40 días, ó a una humedad de 9% (8); también es posible que las oosperas del hongo contaminen semilla sana de sorgo y en esta forma sean trasportadas las ooporas del hongos. (6).

En cuanto a medidas de control, existen reportes de variedades resistentes de maíz y sorgo al mildiu lanoso del sorgo. (2,6). También se reportan algunas medidas culturales para combatir esta enfermedad. Frederiksen et al. (6) reportan que por medio de eradura profunda (10-12 pulgadas se logró reducir la incidencia de la enfermedad del 20% al 5%. También se recomienda la destrucción de rastros infectados. (1)

MATERIALES Y METODOS:

Para la identificación del agente causal, se hicieron pruebas de patogenicidad además de un estudio de síntomas. También se hizo una descripción del patógeno, tomándose medidas del diámetro de las esporas, grosor de las paredes del oogonio, diámetros de las conidas, longitud del conidióforo, etc., y se comparó con descripciones de Sclorospora sorhi (Kulk) Weston Uppal, encontrándose que se trata del mismo hongo. (2).

El inóculo se tomó de hojas de sorgo infectado que presentaban un buen desarrollo del estado asexual del hongo en el envez. Se utilizaron varios métodos de inoculación, uno en que se coloca semilla germinada bajo secciones de hojas con producción de conidias en cajas petris, descrito por Frederiksen et al. (6), y otro método de aspersión de conidias en suspensión de agua sobre plántulas descrito por Schmitt Freytag (10). A los 15 días de las inoculaciones se observaron síntomas de infección sistémicas. El patógeno se recuperó y fue analizado para verificar su identidad. Los síntomas observados originalmente.

Para determinar la distribución geográfica del Mildiu Lanoso de Sorgo en el Salvador, se contó con la colaboración de las 70 agencias de Extensión Agropecuaria de CENTA, a cuyo personal se le reunió en el auditorio de la institución mencionadas para darle una amplia demostración de la sintomatología de esta enfermedad en sorgo y maíz por medio de diapositivas y material en vivo afectado por el hongo. Así mismo se programó una serie de visitas a las zonas productoras de éstos granos básicos con el objeto de efectuar una búsqueda más eficaz de foco de infección del Mildiu Lanoso en todo el país. Dicho trabajo se desarrolló durante octubre de 1975 y febrero 1976.

En el Centro Universitario de Oriente, San Miguel donde se observó una incidencia hasta el 25% en parcelas de materiales experimentales de sorgo, se aplicaron prácticas culturales de control como quema de material infectado después de la cosecha, aradura profunda (cerca de 40 cm.), 2 pasos de rastra y abadono de noviembre 1975 hasta marzo 1976. En marzo bajo condiciones de riesgo por aspersión se mantuvo un alto nivel de humedad. Al mes de la siembra se efectuó una evaluación de la incidencia del Mildiu, y se hizo una segunda evaluación al comenzar la floración.

RESULTADOS:

De las pruebas de patogenicidad se obtuvieron resultados positivos, habiéndose reproducido los síntomas observados en sorgo y maíz en las plántulas inoculadas. Se recuperó el patógeno de éstas plantas y comparado con

el organismo que se encontro en las muestra soriginales cuya descripción corresponde a la de Scleorospora sorghi (KulK) Weston Uppal, el agente causal del Mildiu lanoso del sorgo, enfermedad que afecta al sorgo y al maíz.

La sintomatología observada también cooresponde a las descripciones de síntomas en sorgo y maíz causados por dicha enfermedad. (1,2,6)

El trabajo de la derminación de la distribución geográfica de la enfermedad en El Salvador dió como resultado once focos de infección. (ver mapa)

<u>LOCALIDAD°</u>	<u>CULTIVO</u>	<u>INCIDENCIA</u>
Metapán	Sorgo Pioner 297A Maíz H-3	1%
Calendario de la Frontera	Sorgo criollo Sorgo silvestre	1%
San Pablo Tacachico	Zacate escoba Maíz criollo	1%
San Andrés	Zacate escoba Sorgo experimentales Maíces experimentales	1%
San Miguel de Mercedes	Sorgo Bravis	5%
Tejutla	Sorgo Criollo	1%
Ilosaco	Sorgo SF-500	1%
San Francisco Lempa	Sorgo criollo	20%
San Miggul:	Sorgo criollo	1%
Hda. El Plantanar	Sorgo Grazer Progenitores de Maíz	
m	H-5	20%
Centro Universita- rio de Oriente	Sorgo experimentales	25%
Santa Cruz Porrillo	Sorgos Híbridos experi- mentales	10%

Lo que resultó de las prácticas culturales efectuadas en el lote del Centro Universitario de Oriente donde se presentó la enfermedad en 1975 fué una incidencia de menos del 1% en ambas evaluaciones, aunque en la segunda evaluación se notó un leve incremento de incidencia, cuyo origen se debió probablemente a las infecciones secundarias ocasionadas por el estado conidial.

DISCUSION:

Se estableció sin lugar a dudas que los problemas de maíz y sorgo en cuestión eran ocasionadas por un hongo patógeno, el cual se ha identificado como Sclerospora sorghi (KulK) Weston Uppal, agente causal del Mildiu lanoso ó

mildiu vellosu ó cenicilla del sorgo.

La presencia de esta enfermedad en 11 diferentes localidades del país representa un peligro en potencia que amenaza con reducir la producción de maíz y sorgo en El Salvador en un futuro próximo. A pesar de encontrarse distribuido en las diferentes zonas del país, la zona oriental y la zona costera están prácticamente libres de peligros inmediato, ya que los brotes encontrados están cuarentenados (como es el caso de San Crua Porrillo), ó bajo rotación de cultivos u otras medidas de control.

La forma en que fue introducido el patógeno al país no se sabe, aunque se sospecha que se introdujo por medio de semilla de sorgo importada al país de regiones en donde ya estaba establecido el patógeno en cuastión ya que los tratamientos tradicionales de semilla son inefectivos contra Sclerospora sorghi

Los tipos de suelo en donde se han detectado la mayoría de los brotes de Mildiu tienen una alta capacidad de retención de agua, aunque en Santa Cruz Porrillo se detectó un suelo franc arenoso. Parece ser pues, que los tipos de suelos con una alta capacidad de retención de agua favorecen el establecimiento de S. sorghi pero es capaz de establecerse en otros tipos de suelos también por lo que existe un peligro prácticamente en todas las zona productoras de sorgo y maíz. La temperatura no parece ser un factor limitado en nuestro medio, puesto que se ha presentado la enfermedad en San Miguel, que es una de las zonas más caliente del país.

El hecho de que exista en Ilobasco un área de varios Km.2 con incidencia de Mildiu del 20% en materiales criollos parece indicar que el patógeno tiene por lo menos 2 a 3 años de esatr presente ahí, ya que no es probable que el primer año alcance tal magnitud una enfermedad de esta naturaleza. Además, algunos agricultores de esa zona reconoce haber visto planta con esa enfermedad anteriormente.

En la zona de Calendario de la Frontera, se encontró que la enfermedad ya estaba establecida en un hospedero que crece en forma silvestre (Sorghum sp), lo cual significa que una erradicación resultaría casi imposible en esa zona.

Aunque la dernimación de la distribución geográfica del Mildiu en el país se trató de llevar acabo en la forma más amplia posible, se debe tomar en cuenta que pueden existir otros brotes de infección los cuales no han sido detectados aún. Esto significaría que el patógeno se pudiera disemunar con mayor rapidez de la que resultaría solamente de los focos detectados; éstos indican ya la presencia del mildiu en las zonas occidental, central y oriente

del país, aunque la menos afectada es la zona oriental. Es posible pues, que dentro de pocos años tengamos problemas con el Mildiu lanoso del sorgo particularmente en la zona occidental y central.

En las pruebas de control cultural que se mencionan no se incluyó una parcela testigo tenían como principal objetivo erradicar el patógeno de esa localidad. Los resultados obtenidos son, sin embargo, dignos de mencionar ya que se redujo la incidencia del 25% a menos del 1%. Prácticas de control cultural de esta naturaleza pueden ayudar a combatir el mildiu del sorgo mientras no existan materiales resistente comprobados al alcance del agricultor que puedan ser recomendados como medida principal en el combate de esta enfermedad. Al efectuar las medidas de control a las que se hacen mención, se produjo mantener alto nivel de humedad en el suelo por medio de irrigaciones frecuentes y una alta densidad de siembra, aunque el tiempo ideal para desarrollar una prueba de esta naturaleza es el invierno. Sin embargo, el factor crítico es la humedad del suelo, puesto que ahí donde se encuentra la fuente de inóculo primario que son las cosporas. Es por esta razón que se considera que el hecho de mantener suficiente humedad en el suelo nos permite tomar en cuenta los resultados obtenidos. Cabe mencionar en la época de verano bajo condiciones de riesgo; también se hizo una prueba en un invernadero con H.R. de 50%, y se obtuvo un 50% de incidencia en las plántulas infectadas por cosporas en el suelo.

CONCLUSIONES:

De los resultados del presente trabajo se concluye que:

A.. El agente causal de las enfermedades en sorgo y maíz antes mencionadas es el mismo, el cual se identificó como Sclerospora sorghi (KulK). Weston Uppal.

B. Dicho patógeno está presente en áreas dentro de las zonas central, occidental y oriental del país, siendo más seria su presencia en las zonas centrales y occidental; en esta última se ha establecido sobre un hospedero que se encuentra en condiciones silvestre en el área de Calendaria de la Frontera, que pertenece en el género Sorghum.

C. No se puede definir con exactitud la manera en que se introdujo el agente causal del mildiu lanoso del sorgo a El Salvador; se sospecha que fué por medio de semilla de sorgo importadas de regiones donde la enfermedad ya está bien establecida, aunque también es posible que las cosporas del hongo hayan sido traídas por corriente de aires.

D. El Pátogeno en cuestión ha demostrado ser capaz de establecerse bajo un amplio rango de condiciones ambientales, y no parece tener limitaciones de este carácter en nuestro medio.

E. Las prácticas culturales que se ejercen como medida de control dieron buenos resultados, y otros investigadores recomiendan dichas prácticas en lugares en donde ya existe la enfermedad en forma endémica; por lo tanto su aplicación podría ser utilizada para reducir el inóculo existente en suelos donde se haya presentado anteriormente el patógeno.

Se hace evidente que en El Salvador existe una amenaza en potencia contra la producción de sorgo y maíz en el futuro, constituida por la presencia del Mildiu lanoso del sorgo en diferentes lugares a través del país, hecho que amerita la atención necesaria para evitar que dicha amenaza logre convertirse en graves bajas en la producción de estos granos básicos. Los demás países del área de Centro América deberían también tomar las medidas necesarias de sorgo y maíz se haga en sus respectivos territorios.

En El Salvador ya se ha incluido dentro de los programas de mejoramiento de sorgo y maíz el objetivo de producir materiales con resistencia al mildiu lanoso del sorgo.

Cuadro

[The content of the table is extremely faint and illegible due to the quality of the scan. It appears to be a table with multiple columns and rows, possibly detailing agricultural data or experimental results.]

Cuadro N°1

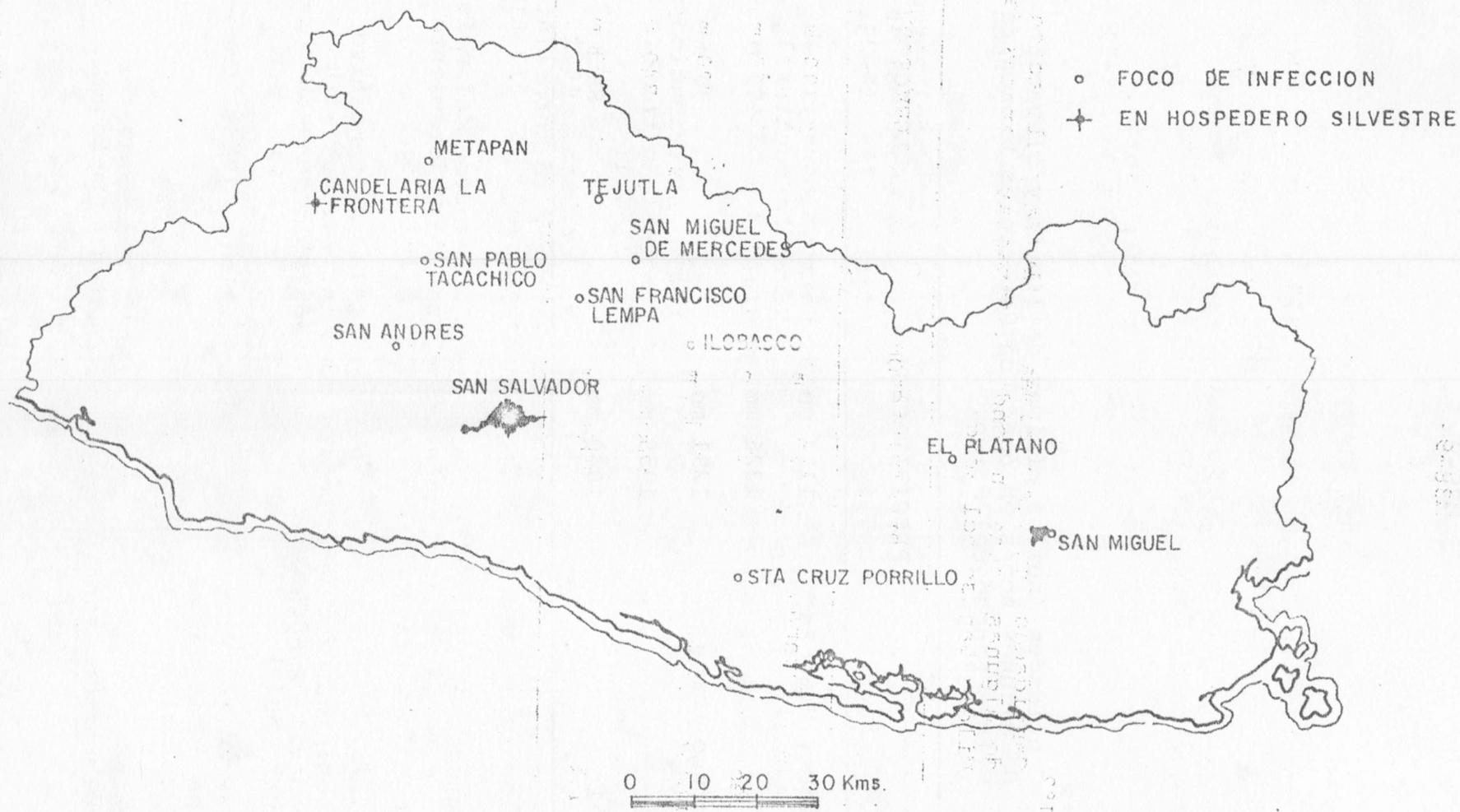
Característica de suelos en donde se detectó
Mildiu Lanoso del Sorgo.

Lugar	Suelos
Km. 95 Carretera a Metapán	Textura arcillosa, color negro, suelo plástico y pegajoso, de permeabilidad muy lenta. En la época húmeda tiene problemas de mal drenaje, lo que permanece siempre húmedo. En la época seca pierde humedad, se contrae y se raja.
San Andrés, Las 30	Textura franco-limosa, de color pardo grisáceo, con estructura pulverulenta de consistencia friable a su topografía plana conserva buena humedad en invierno.
Ilosbasco a 4 Km del desvío hacia Sensutepeque	La capa superficial es de color gris, de textura arcillosa y plástico con abundante piedra pomicítica. La capa inferior es de color rojo, bastante arcillosa, con alta capacidad de retención de humedad. Conaflocamiento de lavas andesíticas. No es rápido y el drenaje interno es moderado.
San Francisco Lempa	Suelo bastante superficial de textura arcillosa y plástico, de color café-rojizo, con drenaje interno restringido. En época lluviosa es bastante húmedo; se empantana.
Santa Cruz Porrillo	Textura franco-arenosa; no tiene problemas de drenaje.

Cuadro N°2

Cantidades Anuales mínimas de lluvia y elevación de algunas zonas en donde se detectaron brotes de Mildiu Lanoso del Sorgo.

LUGAR	PRECIPITACION	ELEVACION
Texistepeque, Metapán	1194 mm	400 m
San Andrés	1326 mm	480 m
San Francisco Lempa	1291 mm	300 m
Ilobasco	1058 mm	740 m
San Miguel	1040 mm	80 m



FOCOS DE INFECCION DEL Mildiu lanoso DEL SORGO
 EN EL SALVADOR

BIBLIOGRAFIA

1. A compendium of corn diseases. 1973. American Phytopathological Society, St. Paul. 64pp.
2. Amador, J., et al. 1974 Sorghum diseases. Texas Agricultural Extension Service B-1085 - 20pp.
3. De León, C., 1974 Downy Mideu de maíz y sorgo. In II Simposion Nacional de Parasitología Nov. 8-11 Mazatlán. 18pp.
4. De Ramallo, N.E.V. 1969 Downy mildew del sorgo en plantaciones tucumán. Revta. Ind Agrícola, Tucumán 46(1): 123-126
5. Frezzi, M.J. 1970. Downey mildew o mildiu del sorgo cusado por Sclerospora sorghi (Kulk) Weston Uppal en la provincia de Córdoba (Argentina). Idia. 274: 16-24.
6. Frederiksen, R.A. et al. 1973. Sorghum downy..... a disease of maize and sorhum. Texas Agricultural Experiment Station Research Monograph 2. 32pp
7. Futrell, MG. R.A Frederiksen 1970. Distribution of sorghum downy mildew. SCLEROSPORA sorghi in the U.S.A. Plant Disease Reporter. 54 (4): 311-314.
8. Jones, B.L., J.C. Leeper R.A. Frederiksen. 1972. Sclerospora sorghi in corn its location in carpellate flowers and mature seeds. Phytopathology 62:817-819.
9. Ortega, A. 1974. Enfermedades e insectos del maíz In memoria del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y trigo (CIMMYT) Cap 7: 7.1-7. 35
10. Schimitt, C.G. R.E. Freytag. 1974 A quantative Technique for inoculating corn and sorghum with conidia of SCLEROSPORA sorghi Plant Disease Reporter 58(9): 825-829.
11. Safeeulla, K. M. M.J. Thirumalachar. 1955. Gametogenesis vulgare. Mycologia 47: 177-184.
12. Weston, W.H. B.N. Uppal, 1932. The basis for Sclerospora sorghi as a new species. Phytopath. 22: 573-58

FORMACION DE HIBRIDOS A PARTIR DE FAMILIAS DE HERMANOS COM-
PLETOS DE DIFERENTES POBLACIONES DE MAIZ (Zea mays L.).*

Roberto René Velásquez**

Hugo Salvador Córdoba***

Federico Poey D. ***

INTRODUCCION

En el mejoramiento del maíz se han usado muchos esquemas con el objetivo de utilizar al máximo los diferentes tipos de varianzas presentes en las poblaciones en mejoramiento. Tomando en consideración los aspectos del mejoramiento de maíz, notamos que existe valiosa información; tanto la aportada por la teoría genética estadística como la obtenida de experimento de campo, sugieren que pueden trazarse nuevos esquemas en los cuales la eficiencia del mejoramiento de maíz puede ser superior al obtenido con los tradicionales métodos de endogamia e hibridación utilizados a través de los años. (Eberhart 1967, Dudley 1969, Compton y Gardner 1972, Córdoba 1975).

Un esquema de mejoramiento el cual incluya la formación de poblaciones de diversos origen, el mejoramiento de estas poblaciones por un sistema donde se capitalisen al máximo los efectos genéticos aditivos y luego la formación de híbridos a partir de familias provenientes de diversas poblaciones donde se capitalisen los efectos genéticos no aditivos, puede ser la respuesta que el mejorador de maíz persigue. (Eberhart 1975).

-
- * Presentado en la XXIII Reunión Anual de PCCMCA, Panamá 1977
** Técnico Programa de Maíz ICTA, Guatemala
*** Especialista en mejoramiento y Producción de Maíz
(Proyecto ICTA-CIMMY), Guatemala.

El Programa de maíz de CIMMYT incluye de su metodología los dos primeros pasos en la formación de variedades de polinización libres para diferentes países del mundo por un proceso continuo de mejoramiento a través de esquemas de selección de medios hermanos y hermanos completos; bajo estos sistemas de capitalización de forma eficiente los efectos genéticos aditivos presentes en muchas poblaciones de diversos orígenes; a través de este esquema se han producido variedades de polinización libre cuyo comportamiento es sobresaliente en muchos países del mundo. Sin embargo, todavía existe un potencial genético que explotar existente en los efectos genéticos no aditivos presente en las poblaciones mejoradas, estos efectos se pueden utilizar con un esquema de formación, de híbridos a partir de familias de hermanos completos de diversos orígenes.

El objetivo de este trabajo es la formación de híbridos de buen potencial de rendimientos utilizando en familias de hermanos completos provenientes de población de diverso origen en las cuales se han capitalizado en forma eficientes los efectos genéticos aditivos.

Sipotesis los híbridos formados con familias "pero" de diferente población mostraron "pero" las cuales pueden ser explotados

REVISION DE LITERATURA

La varianza existente entre familias de hermanos completos es $1/2 A^2 + 1/4 D^2$ y la varianza fenotípica es mayor que en medios hermanos.

Mall y Stuber (1971), reportaron 2.5% a 4.0% de ganancias por ciclo utilizando el método de selección de hermano completos de cinco variedades aditiva y dominante presentes en la poblaciones requiriendo en estación de siembra más para completar el ciclo.

Castro (1969) reportó ganancias de 6% por ciclo de selección en varias poblaciones de maíz.

Algunos métodos de mejoramiento en maíz hacen de heterosis; esta heterosis pueden resultar una dominancia parcial o completa, sobre dominancia epistasis o combinaciones de ella (Comstock y Robinson, 1949).

Si predomina el tipo de dominancia parcial o completa existe la posibilidad de desarrollar genotipos homocigóticos y de buen potencial de rendimiento. Como una generalidad la parte más importante de la varianza genética es de tipo aditiva para la mayoría de caracteres más

importantes (Robinson y Comstock, 1955, Gardner, 1963, Sprague, 1967). Puede existir varianza genética no aditiva debido a efectos de dominancia y epistasis.

Sprague y Tatum (1942) dividen la acción génica involucrada en actitud combinatoria específica. Descubrimientos posteriores en teoría genética estadísticas han demostrado que el tipo de varianza involucrado en la aptitud combinatoria general es $1/2$ de la varianza aditiva (más tipos de epistasis aditivo x aditivo) y los componentes de varianzas provenientes de los efectos de aptitud combinatoria específica es varianzas de dominancia (más epistasis).

La variabilidad genética es muy importante en un programa de formación de híbridos. Moll y otros han reportado valores de heterosis de 21 a 39 para cruzamiento involucrando variedades de E.E.U.U. y Puerto Rico, en tanto que la heterosis entre variedades locales fue solamente 9 a sintéticos y sus híbridos F_1 . Dos de estos incluyen germoplasma exótico de las variedades Tuxpeño y Eto, los valores de heterosis obtenidos varían de 5 al 30%. Las combinaciones de mayor potencial de rendimiento se aproximan al rendimiento de las cruza simples comerciales.

Córdova (1977) reporta datos de rendimientos de la cruza Tuxpeño x Eto (ICTA) (T-101) que superaron en 41% a los criollos locales y en 11% al x-304a híbrido doble de alto potencial de rendimiento.

Allison y Curnow (1986) indican que el probador de aptitud combinatoria genera más seguro es aquellas variedades de donde se han extraído las líneas.

Los criterios para escoger el mejor probador es que este no debe interaccionar con las líneas y que debe discriminar ampliamente a las líneas autofecundadas, por medio de sus mestizos, en cuanto a su aptitud combinatoria general o sean sus valores reproductivas. (Marquez, 1973)

MATERIALES Y METODOS

Materiales Genético

Tomando como ensayos internacionales de pruebas de pro-
genie (IPTT) conducidos por CIMMYT en varios países
tropicales durante 1975, se seleccionaron 160 familias
de hermanos completos provenientes de 8 poblaciones
blancas y 6 amarillas, en base a su comportamiento pro-
medio a través de las localidades donde fueron evaluadas
Durante 1976 estas Familias fueron incrementadas y cruzadas

con 3 probadores blancos y 3 amarillos. Los mestizos fueron evaluados en ensayos de rendimientos durante las siembras de postrera en 1976, con el objetivo de identificar las familias con mejor actitud de combinación. El Cuadro N°1 muestra las familias involucradas en la formación de mestizo: los probadores utilizados fueron: ICTA Bl, ICTA T₁-101 (619 x 615) blancas y amarillas Cuyuta, Sintético de 6 líneas y Serie Cris amarillos.

Prueba del Material

Los mestizos fueron evaluados bajo un diseño de lattice simple con 4 repeticiones como se indica a continuación. El tamaño de parcela fue de 1 surco de 5mts. de largo y 90 cms. entre surcos, lo cual arrojó una densidad de 44,444 plantas/ha. La fertilización se realizó con 100 inidades de N y 40 de P/ha.

GENEALOGIA	TAMAÑO DE LATTICE
ICTA T - 101 x Familias Blancas	7 x 7
ICTA Bl x Familias Blancas (619 x 615) x Familias Blancas	10 x 10
Amarillo Cuyuta x Familia Amarilla	7 x 7
Sintético Amarillo x Familia Amarilla	7 x 7
Serie Cris x Familia Amarilla	7 x 7

Los ensayos fueron localizados en forma uniforme en 4 localidades; en el presente trabajo solo se presentan los datos de la localidades de Jutiapa.

El modelo del diseño bajo el cual se efectuó el análisis de varianza es el siguientes:

$$Y_{ijq} = u + i + B_{ij} + t_q + E_{ijq}$$

donde:

Y_{ijq} = La observación de q-ésimo tratamiento (variedad) en el j-ésimo bloque incompleto en la i-ésima repetición.

u = media general del carácter medido

i = representa los efectos de la repetición

B_{ij} = los efectos del bloque incompleto

E_{ijq} = error intrabloques

Cuadro 1 Geneologías de familias de granos blanco y
Amarrillo que formaron cruzamiento de varie-
dad por familia (Mestizo)*

BLANCOS

Tuxpeño 1, IPTT-21

12,-21,-26,-58,-61,-73,-100,-103,-134,-157,-167,-170,-173,
-194,-215.

Mezcla Tropical Blanca IPTT-22

-51,-52,-55,-63,-100,-157,-160,-165,-206,-236.

Blanco Cristalino IPTT-23

-9,-52,-86,-87,-100,-102,-114,-120,-121,-143,-200.

(Mix-1 x Col. Gpo.1) Eto IPTT-25

-3,-5,-8,-9,-25,-27,-29,-32,-64,-65,-105,-153,-176.

Tuxpeño Caribe IPTT-29

- 2,-4,-5,-28,-48,-116,-124,-137,-147,-170,-176,-200,-244.

Eto Blanco IPTT-32

9,-34,-55,-58,-82,-86,-106,-107,-112,-117,-134,-149,-161,-163,
-174,-201,-212,-233,-236,-238.

Blanco Cristalino-2 IPTT-30

-7,-80,-158,-193,-199,-200,-229.

La Posta IPTT-32

-46,-68,-71,-76,-122,-129,-188,-225,-233.

Blanco Cris. Tropical Tardío Pool-23

-114

Blanco Dentado Tropical Tardío Pool-24

-197.

M39-6-1981
Sistema de Registro
del Poder Judicial
del Poder Judicial
del Poder Judicial

Cuadro 1A. Familias de grano Amarillo que formaron los Mestizo I.

Ant.x Ver. 181, IPTT-24

-6,-9,-38,-69,-88,-94,-179,-214,-217,-219.

Mezcla Amarilla IPTT-26

-15,-46,-49,-62,-72,-122,-175,-202,-175,-202,-223,-245,-250.

Amarillo Cristalino, IPTT-27

-12,-13,-29,-37,-44,-46,-150,-151,-152,-154.

Amarillo Dentado IPTT-28

-23,-42,-58,-90,-105,-125,-161,-169,-216,-232,-139.

Ant. x Rep. Dominicana IPTT-35

-45,-74,-97,-117,-126,-177,-186,-191,-203,-220,-234,-250.

Cogollero IPTT-36

-4,-29,-44,-119,-211,-246.

Amarillo Crist. Trop. Interm. Pool-21

-6,-228,-173,-240.

RESULTADOS Y DISCUSION

En base a los resultados obtenidos en Jutiapa y confirmados por el comportamiento en las otras localidades, se seleccionaron las mejores 16 familias blancas y 16 amarillas, las cuales se presentan en los cuadros N°. 2 y 3 respectivamente. Puede observarse que provienen de poblaciones originales diferentes. Esta divergencia genética infiere, en teoría, muy potencial de rendimiento que si fueron familias derivadas de origen genético similar.

De cada grupo de 16 familias solo se utilizarán 12 en la formación de los cruces posibles entre ellas.

En el Cuadro 4. se presenta el análisis de varianzas para cada experimento de mestizos.

En los cuadros N°. 5 y 6 se reúnen los resultados obtenidos con los mejores mestizos formados por esas familias en la localidad de Jutiapa.

Dentro del grupo de la familia blancas sobresale por su aptitud combinatoria general la familia 206 de Mezcla Tropical Blanca, ya que su comportamiento fue consistente en las cruzas a través de los tres probadores con que se evaluó (cuadro 5). La media de rendimiento superó en 27% al H-5, híbrido de cruce doble de alto potencial de rendimiento. Las familias 100 y 154 de Tuxpeño y 236 de Eto Blanco poseen también buena aptitud combinatoria ya que sus cruzamientos a través de los probadores fueron superiores a H-5 con rendimiento de 26, 25 y 22% respectivamente.

Hubo algunas familias cuyo comportamiento fue sobresalientes al cruzarse con un probador específico, tal es el caso (619x615) x Tuxpeño-1-170 e ICTA Bl x Tuxpeño Caribe-289 que superaron al testigo con rendimiento de 2.8 Ton/ha. Sin embargo, no se obtuvieron los cruzamientos de estas familias por los otros 2 probadores (Cuadro N°2)

Entre las familias amarillas se observa que la familia 239 de Amarillo Dentado fue la más consistente en las cruzas de prueba ya que la media de rendimiento de sus cruzamientos a través de los 3 probadores fue mayor que x-304B en 32%. Las familias 38 de Ant. x Ver.181 y 29 de Amarillo Cristalino también poseen buena aptitud combinatoria general. Su comportamiento fue notablemente superior a la media del testigo x-304A.

Cuadro 2. Familias de grano blanco superiores seleccionadas por su aptitud combinatoria general en pruebas de mestizos. Jutiapa 1976B

GENEALOGIA	COLOR Y TIPO	ORIGEN
TUXPEÑO 1-21	BLANCO DENTADO	IPTT-21
TUXPEÑO 1-100	BLANCO DENTADO	IPTT-21
TUXPEÑO 1-134	BLANCO DENTADO	IPTT-21
TUXPEÑO 1-170	BLANCO DENTADO	IPTT-21
MEZCLA TROP. BLANCA - 63	BLANCO CRIST. DENT.	IPTT-22
MEZCLA TROP. BLANCA - 165	BLANCO CRIST. DENT.	IPTT-22
MEZCLA TROP. BLANCA - 206	BLANCO CRIST. DENT.	IPTT-22
BLANCO CRISTALINO - 1 - 86	BLANCO CRISTALINO	IPTT-23
BLANCO CRISTALINO - 1 - 87	BLANCO CRISTALINO	IPTT-23
BLANCO CRISTALINO - 1 - 102	BLANCO CRISTALINO	IPTT-23
(MIX 1 X COL gpo. 1) ETO -3	BLANCO CRISTALINO	IPTT-25
(MIX 1 X COL Gpo. 1) ETO-105	BLANCO CRISTALINO	IPTT-25
BLANCO CRISTALINO - 2 - 200	BLANCO CRISTALINO	IPTT-30
ETO BLANCO - 55	BLANCO CRISTALINO	IPTT-32
ETO BLANCO -236	BLANCO CRISTALINO	IPTT-32
TUXPEÑO CARIBE - 229	BLANCO DENTADO	IPTT-29
TUXPEÑO CARIBE - 244	BLANCO DENTADO	IPTT-29

Cuadro 3 Familias de grano amarillo superiores seleccionadas por su aptitud combinatoria general en pruebas de mestizos, Jutiapa 1976B

GENEALOGIA	TIPO Y COLOR DE GRANO	ORIGEN
ANT . X VER - 181 - 6	AMARILLO CRIST. DENT.	IPTT-24
ANT. X VER - 181 - 38	AMARILLO CRIST. DENT.	IPTT-24
MEZCLA AMARILLA - 49	AMARILLO CRIST. DENT.	IPTT-26
MEZCLA AMARILLA -202	AMARILLO CRIST. DENT.	IPTT-26
AMARILLO CRISTALINO - 12	AMARILLO CRISTALINO	IPTT-27
AMARILLO CRISTALINO - 29	AMARILLO CRISTALINO	IPTT-27
AMARILLO CRISTALINO - 44	AMARILLO CRISTALINO	IPTT-27
AMARILLO CRISTALINO - 150	AMARILLO CRISTALINO	IPTT-27
AMARILLO DENTADO - 123	AMARILLO DENTADO	IPTT-28
AMARILLO DENTADO - 169	AMARILLO DENTADO	IPTT-28
AMARILLO DENTADO - 46	AMARILLO DENTADO	IPTT-28
AMARILLO DENTADO - 239	AMARILLO DENTADO	IPTT-28
ANT. X REP. DOMINICANA -74	AMARILLO DENT. Y CRIS.	IPTT-35
ANT. X REP DOMINICANA - 191	AMARILLO DENT. Y CRIS.	IPTT-35
ANT. X REP DOMINICANA - 203	AMARILLO DENT. Y CRIS.	IPTT-35
COGOLLERO - 246	AMARILLO DENTADO	IPTT-36

CUADRO 4 ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE MESTIZO A TRAVES DE PROBADORES
BLANCOS Y AMARILLO

FUENTE DE	ICTA B-1		ICTA T-101		(619x615)		A.CUYUTA		SINTETICO		S. CRIST.	
	G.L.	C.M.	G.L.	C.M.	G.L.	C.M.	G.L.	C.M.	G.L.	C.M.	G.L.	C.M.
VARACION												
REPETICIONES	3	10.07	3	1.349	3	8.520	3	0.758	3	0.470	3	16.405
BLOCK ELIM. VAR.	36	0.673	24	0.999	36	0.871	24	1.287	24	0.639	24	1.510
VAR.IGN.BLOCK	99	0.461**	48	1.678**	99	0.717**	48	1.167**	48	0.982**	48	1.904**
ERROR (INTRA BLOCK)	261	0.183	170	0.348	261	0.543	120	0.487	120	0.425	120	0.326
TOTAL	399		195		399		195		195		195	
C.V.		11.0		12.0		19.0		19.0		15		16

M39-10-

COCCO, E

Los resultados mostrados en los Cuadros 4 y 5 indican en un alto potencial de rendimiento de las familias evaluadas infiriendo estos buenos valores heteróticos entre familias.

Este experimento mide la aptitud combinatoria general de las familias probadas, lo cual infiere información sobre los efectos aditivos de los genes. Estos efectos contribuyen en forma principal al rendimiento de las variedades de libre polinización y también son responsables en gran medida del potencial de rendimiento de las combinaciones híbridas. Dicho en otras palabras, este experimento contribuye a dos objetivos: identificar posibles integrantes para la formación de una variedad sintética de libre polinización, a la vez que se identifican las familias que teóricamente formarán las mejores combinaciones híbridas. Esta etapa del programa, también llamado de cruces dialélicos se encuentran actualmente sembrado en Cuyuta y sus rendimientos serán evaluados en varias localidades en siembra de primera en 1977. De este proyecto se pondrá disponer de semilla de híbrido de maíz para su evaluación pre-comercial para las siembras de primera de 1978.

Formación de Híbrido Intervarietales

Partiendo de la información de los ensayos de los mestizos se puede considerar la formación de los mejores cruzamientos entre familia por variedad (probador). Las familias utilizadas tienen menor endogamia que las líneas puras generalmente utilizadas en híbridos convencionales. Por lo tanto, es posible considerar la formación inmediata y a bajo costo de un híbrido en el cual un progenitor será una variedad comercial o experimental (unos de los probadores) y el otro una familia o un cruce de dos familias. En el Cuadro N°. 7 se detallan los valores obtenidos para los mejores cruzamientos de familias por variedad en comparación con los híbridos y variedades comerciales. En Cuyuta ya se han sembrado las correspondientes familias para incrementarlas y cruzarlas por las variedades en variedades para formar los híbridos experimentales que podrán ser evaluados en las siembras de 1977. Se puede observar el excelente potencial de rendimiento de estos híbridos que demostraron ser notablemente superiores a los híbridos comerciales.

Semilla de estos híbridos podrán estar disponible para su evaluación experimental para las siembras de primera de 1977. Los resultados obtenidos concuerdan con los obtenidos por Hallover (1972) y Moll y otros quienes reportaron valores heteróticos de 5 a 30% de cruces con germoplasma de diverso origen incluyendo Tuxpeño y Eto.

Cuadro 5 Medias de rendimientos de 16 mestizos blancos superiores evaluadas con tres probadores. Jutiapa 1976B

GENEALOGIA	Probador Usado			MEDIA	% DE
	619x615 Kq/Ha.	ICTA B-1 Kq/Ha	ICTA T-101 Kq/Ha		
TUXPEÑO-1-21	5059	3700	6950	5236	110
TUXPEÑO-1-100	6157	5137	6529	5957	126
TUXPEÑO-1-134	6156	4105	6982	5414	125
TUXPEÑO-1-170	7595	-	-	7595	160
MEZ. TROP. BLAN.-63	6481	4411	6303	5731	121
MEZC. TROP. BLAN.-165	6738	3872	4299	4969	105
MEZC. TORP. BLAN. 206	6367	4412	7370	6049	127
BLANCO CRIST.- 86	6383	-	4831	5607	118
BLANCO CRIST.- 87	5623	2990	7079	5230	110
BLANCO CRIST.-102	5025	4622	7014	5554	117
(MIXxCol.1) ETO -3	-	4944	7047	5995	126
(MIXxCOL.1) ETO-105	-	5963	-	5963	126
TUXPEÑO CARIBE-289	-	7515	-	7515	158
TUXPEÑO CARIBE-294	4768	4218	6950	5982	113
BLANCO CRIST.- 55	4849	4687	6695	5409	114
ETO BLANCO -236	5980	4800	6562	5780	122
MEDIA GENERAL	5139	4281	5885		
<u>Testigo</u>					
ICTA T-101	6061	5059	7012	6044	
COMPUESTO-2	5657	4299	6788	5581	
ICTA B1	5737	4338	7086	5920	
(619x615) F2	3426	1713	3071	2670	
ETO BLANCO	5366	3830	5770	4888	
H - 3	3103	2279	2602	2661	
H - S	3669	4315	6206	4730	
X - 105A	4816	4671	4913	4671	

Cuadro 6

MEDIA DE RENDIMIENTO DE 16 MESTIZOS AMARILLO
SUPERIORES EVALUADOS EN JUTIAPA 1976B

	A D R O B A D O R E S				% de X-304
	A. CUYUTA	SINTE T I C O	S. CRIS	X	
ANT. X VER. 181-6	5964	6368	4073	5468	115
ANT. X VER. 181-38	5624	5624	6205	5818	112
MEZCLA AMARILLA-49	-	5818	-	5818	112
MEZCLA AMARILLA-202	6174	4393	-	5285	111
AMARI. CRIST. - 12	6707	5188	-	5947	124
AMARI. CRIST. - 29	-	7111	6028	6569	137
AMARI. CRIST. - 44	-	5996	-	5996	126
AMARI. CRIST. -150	-	6659	-	6659	139
AMARI. DENT. - 125	5980	-	-	5980	125
AMARI. DENT. - 169	5107	4687	6400	5398	113
AMARI. DENT. - 210	4752	5353	6835	5652	118
AMARI. DENT. - 239	5625	7321	6074	6340	132
ANT. x R.D. - 74	5802	5527	5689	5672	118
ANT. x R.D. - 191	6206	4655	4752	5204	109
ANT. x R.D. - 203	4267	6073	4057	4805	101
COGOLLERO - 246	-	5802	5301	5551	116
\bar{x}	4994	5414	4800		
<u>Testigo</u>					
A. CUYUTA	2877	3006	2958	2947	
ANT. x R.D.	3249	3944	2343	3178	
SINTE T I C O	5495	5486	5838	5600	
X. - 304	4800	7096	2424	4770	
S. CRIS	6901	5901	4655	5652	
X. 306	7067	4800	6513	6100	

Cuadro 7 Medias de rendimiento de mejores mestizos* Evaluados en Jutiapa 1976B

GENEALOGIA	Kg/Ha	Días a		Altura	
		Flor	Planta	Mazorca	
BLANCOS					
(619x615)x21-170	7595	67	195		92
(619x615)x22-165	6738	65	233		120
(ICTA B1)x29-229	7515	64	220		110
(ICTA T101)x22-206	7370	66	207		98
(ICTA T101)x23-87	7079	67	212		101
(ICTA T101)x25-3	7047	68	221		102
AMARILLOS					
SINT. 6 LINEASx27-29	7111	64	213		105
SINT. 6 LINEASx28-239	7321	65	210		101
SINT. 6 LINEASx27-150	6659	68	226		117
SINT. 6 LINEASx24-6	6368	66	221		120
TESTIGOS**					
ICTA B1	5920	65	210		105
H-5	4730	63	230		118
X-304A	4770	65	225		115
SINTETICO	5800	64	240		125
X-306	6100	65	225		115
ICTA T-101	6044	67	220		110

* Cruces de Variedad (probador) x Familias

** Medias de 12 Repeticiones

CONCLUSIONES

1. Los resultados indican que existe un alto potencial de rendimiento en los mestizos formados, la consistencia de las familias de hermanos completos, al cruzarse con los distintos probadores son una muestra de la aptitud combinatoria general. (33%)
2. Algunos mestizos superaron sus rendimientos de 22 al 50% los híbridos dobles testigos, lo cual indica que se puede explotar estas cruizas, como híbridos variedad x familias.
3. Se infieren altos valores heteróticos al realizar los cruzamientos dialelicos entre las familias seleccionadas de diverso origen.

LITERATURA REVISADA

- ALLISON, J.C.S. Y CURNOW R.N. :On the choice of tester parent for the breeding of syntethic varieties of maize (Zea mays L.). Crop Sci. 6:541-544,1966
- CORDOVA H.S. Efecto del número de líneas endogámicas sobre el rendimiento y estabilidad de variedades sintéticas derivadas en maíz (Zea mays L.) Rama de Genética, Colegio de Post Graduados, Chapingo, México, 1975
- CASTRO, G.M. Comparación de métodos de selección. Informe del programa de maíz de CIMMYT, 1970
- _____. Uso de parámetros de estabilidad en la evaluación de variedades comerciales y experimentales de maíz (Zea mays L.) XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, 1977
- COMSTOCK? R.E., ROBINSON, HF , HARVEY PH .A breeding procedure designed to make maximun use of both general and especific combinig ability. Agron. Jour 41:360-367, 1949.
- HARRIS, A.R. Compton W.A. y GARDNER C.O. Effects of mass selection and irradiation in corn measured by random S₁ lines and their test crosses. Crop. Sci. 12:594-598, 1949.
- EBERHART, S.A. Theoretical relations among single, three way and double crosses hybrids. Biometrics 20: 522-539, 1964
- HALLAUER, A.R. Third phase in the yield evaluation of synthetic varieties of maize. Crop Sci. 12:16-18, 1972
- MARQUES, S.F. Apuntes de genotecnica vegetal. Rama de Genética Colegio de Post Graduados, Chapingo México, 1973.
- MOLL, R.H. y C.W. STUBER? Comparison of responce to alternative selection procedures initiated with two population of maize (zea mays L.) Crop Sci. 11:706-711, 1971
- SPRAGUE, G.F. and THOMAS W.J. Further evidence of epistasis in single of maize. Crop Sci. 7:355-356 1967

M39-17-

SPRAGUE , G.F. y TATUM L.A. General versus specific combining ability in single crosses of corn.
Jour. Am. Soc. of Agron. 34:423-436,1972

USO DE PARAMETROS DE ESTABILIDAD EN LA EVALUACION DE VARIEDADES COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE MAIZ (Zea mays L.) EN LA COSTA DEL PACIFICO Y ORIENTE DE GUATEMALA*

Hugo Salvador Códova**
Federico Poey D.**
Carlos Crisóstomo.***
Víctor Salguero.***

INTRODUCCION

Por año los mejoradores de plantas han considerado la interacción genotipo ambiente como un problema de gran significancia. Si el medio ambiente ejerciera sólo una poca influencia sobre el comportamiento de las variedades evaluadas no sería necesario conducir experimentos en varias localidades o años, un sólo ambiente proveería la información adecuada del grado de adaptación de dichas variedades. Cuando varios genotipos se evelúan en diferentes localidades por varios años, las estimas de los componentes de varianzas proveen la información de la importancia relativa de las interacciones genotipo x localidad, genotipo x año y genotipo x localidad x año. La prueba de comportamiento cuando se analizan de la manera convencional ofrecen la información sobre la interacción genotipo-ambiente, pero no dan una medida de la estabilidad de las variedades evaluadas.

Se han desarrollado medelos para estudiar el comportamiento de los diferentes genotipos a diversos medios ambientes, lo cuales han sido utilizados por muchos investigadores. El objetivo de este trabajo es determinar el área de adaptación de las variedades evaluadas mediante los parámetros de estabilidad.

* Presentada en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, 1977
** Especialista en mejoramiento y Produc. de Maíz (Convenio ICTA-CIMMYT), Guatemala.
*** Técnico Equipo de Producción "D", Director Técnico de ICTA, Guatemala, respectivamente.

REVISION DE LITERATURA

Eberhart y Russell (1966), utilizaron los datos de dialélicos de cruce simple y un grupo de cruces triples si podían detectar diferencias genéticas en cuantos a α parámetros. Estas fueron indicadas por la regresión de líneas sobre los índices ambientales. Las estimas de I desviaciones de regresión fueron estimas muy grandes para híbridos.

Smith et al (1967), encontraron coeficientes de regresión mayores que 1 y grandes desviaciones de regresión en genotipos de soya con elevado rendimiento, sucediendo lo contrario en genotipos menos rendidores.

Russell y Eberhart (1968), al comparar líneas endémicas de maíz prolíficas y no prolíficas, con sus cruces simple, encontraron que los genotipos no prolíficos fueron los que menos rindieron en ambientes pobres y lo que más alto rendimiento obtuvieron en ambiente favorables. En el caso de individuos prolíficos, lo más alto rendimiento se obtuvo en ambientes pobres y lo más bajos ambientes favorables.

Martínez et al (1970), estudiaron el comportamiento de variedades de maíz y sus progenios F_1 , F_2 y F_4 para las variables rendimiento, peso de grano, número de mazorcas por planta y número de granos por mazorcas. La mayor estabilidad para la variable rendimiento y número de mazorcas por planta una mayor adaptación fué mostrada por la progenie F_1 y menor en la F_4 . Los autores sugieron el uso de poblaciones heterocigóticas y heterogéneas para reducir el valor de interacción genotipo ambiente.

Carballo (1970), clasifica a las variedades en función de los distintos valores que pueden tomar los coeficientes de regresión sea igual a 1 y su desviación de regresión igual a 0 será una variedad estable.

Jowett (1972), al estudiar los coeficientes de regresión para la variable rendimiento en líneas, cruces simple y cruces triples de sorgo granífero, encontró, al comparar los coeficientes de regresión con mayor estabilidad para 1 y no encontró diferencias entre cruces simples o de triples. Las desviaciones de regresión fueron más bajas para las líneas, por tanto, estas pueden ser más estables que las cruces bajas o mejor dicho simple; sin embargo, un cruce simple mostró la más baja desviación de regresión.

Palomo (1974), estimó los parámetros de estabilidad de variedades de algodónero sembradas en la Comarca Lagunera.

Las variables estudiadas fueron: rendimiento y precocidad. La estimación de los parámetros demostraron que en suelos libres de *Verticilium* las variedades más estables y altamente rendidoras Delta Pine 45-A y Koker 124-B, en tanto que en suelos infestados, las más rendidoras fueron 5701 W y Acala 1517-B; para el carácter precocidad Koker 201 fué la más precoz y más estable. El autor señala que en la actualidad el método utilizado en la evaluación de variedades es de eficiencia dudosa ya que las variedades más estable y rendidoras de acuerdo con el presente estudio no son las que actualmente se recomiendan. En cuanto no se cuente con los genotipos descables para ambientes ricos y pobres, se recomienda la siembra de variedades estables y rendidoras como Delta Pine y para suelos con problemas de *Verticilium*, las variedades Acala 5701-W y Acala 1517-B.

Prior y Russell (1974), estudiaron la estabilidad del rendimiento de híbridos de maíza prolíficos en densidad de población que variaron entre 20 y 72,000 plantas por hectárea, en ambientes con potencial de rendimientos de 65 a 96 quintales por hectárea. Cuatro tipos de híbridos con 7 híbridos en cada grupo se sembraron en 6 densidad de población en 8 ambientes (2 localidades en 4 años); los tipos de híbridos fueron: 1) No prolífico, elite; 2) Primer ciclo, prolífico; 3) Segundo ciclo, o elite prolífico 4) Cruzas entre elite, no prolífico y entre ciclo, con líneas endogámicas como padres. El potencial de rendimiento de los híbridos elite prolíficos fué igual o mayor que el de los otros tipos probados. Los híbridos elite prolífico rindieron más uniformemente. ($B_i = 0.33$) sobre el rasgo de densidad probadas que en caso de los híbridos elite no prolíficos, ($B_i = 2.00$) o el grupo de los híbridos prolíficos de primer ciclo ($B_i = 1.00$). Se recomienda el uso de altas densidad de población en el desarrollo y evaluación de los programas de mejoramiento para dar la mejor oportunidad para combinar la prolificidad y potencial genético para rendimiento a altas densidades de población.

Russell y Prior (1974) estimaron la estabilidad de rendimiento en híbridos prolíficos y no prolíficos utilizando cuatro tipos de cruzas simples con siete cruzas por tipo, las cuales fueron evaluadas en 6 densidad de población en 8 ambientes. Los tipos fueron: 1) Elite no prolífico; 2) Prolífico primer ciclo; 3) Segundo ciclo o elite prolífico 4) Cruzas de elite no prolíficos con primer ciclo de líneas endogámicas prolíficas. Se un análisis de estabilidad para cada densidad en los 8 ambientes para promedio de rendimientos sobre todas las densidades

en los 8 ambientes y para 48 combinaciones de ambientes y densidades. En las 3 densidades más bajas, el tipo 1 tuvo la más alta respuesta lineal de rendimiento a ambiente de alto rendimiento, pero en las 3 más altas densidades los tipos no difirieron significativamente. El tipo 1 tiene la más alta respuesta lineal para el promedio de rendimiento sobre todas las densidades y no existe diferencia en los otros tipos. Para 48 ambientes, el tipo 1 tuvo la más alta respuesta lineal para rendimiento probablemente, debido a que las bajas densidades fueron usualmente ambientes de bajo rendimiento en los cuales el tipo 1 tuvo relativamente rendimientos bajos, pero el tipo 3 rindió relativamente mejor. Los tipos 2, 3 y 4 fueron similares en sus desviaciones de respuesta lineal en todas las densidades; el tipo 1, tuvo las más bajas densidades pero las desviaciones aumentaron a medida que aumentaron las densidades y fueron las más altas en las densidades más altas.

Troyer y Brown (1974), estudiaron el potencial de 7 variedades de maíz sembrado en altas densidades de población, en las cuales se seleccionó el 5% de las plantas más precoces durante 5 generaciones; después de los 6 ciclos de selección fueron comparados en ensayos a 3 densidades de población durante 2 años. El efecto de la selección por ciclo fue un aumento de 1.1 quintal/ha. de rendimiento; 2.2 millones de plantas; una disminución de 1.6% de humedad; un aumento de 2.8% en acance de tallo; una disminución de 6.1 cm de altura de planta; una disminución de 4.1 cm en altura de mazorca; 1.7 días a floración masculina; 0.4 días menos a floración femenina. En la interacción ciclo x densidad se observó que los ciclos avanzados exhibieron prolificidad a las altas densidades debido a la selección en contra del acance en las densidades. La disminución en días a floración femenina y el aumento de mazorca por planta indicaron que la selección para precocidad en ambiente desfavorable adapta los cultivos a altas densidades de población.

MATERIALES Y METODOS

Variedades

Las variedades evaluadas en el presente estudio se seleccionaron tomando en cuenta su comportamiento en años anteriores, tanto en Guatemala como en la región Centroamericana. En los Cuadros 1 y 2 se listan las variedades evaluadas en la Costa del Pacífico y Oriente de Guatemala.

Prueba del Material

En las Costa del Pacífico las 25 variedades citadas en el Cuadro N°.1 fueron evaluadas bajo un diseño de latice simple 5x5 con cuatro repeticiones en 7 localidades, esto ensayos uniformes estuvieron localizados en el Parcelamiento La Máquina. El tamaño de parcela fue 4 surcos de 5 metros de largo, se sembraron 11 matas por surco dejando 2 plantas por mata espaciadas a 50 cms. entre matas y 90 cms. entre surcos con una densidad de 44,444 planta/ha.

En el Oriente las 10 variedades mencionadas en el Cuadro N°. 2 fueron evaluadas bajo un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones en 11 localidades del Depto. de Jutiapa. El tamaño de parcela fue de 4 surcos de 11 mts. de largo se sembraron 23 matas por surco dejando 2 plantas por mata espaciadas a 50 cms entre matas y 90 cms. entre surcos con una densidad de 44,444 plantas/ha. La siembra de los experimentos se realizó entre el 15 de abril y el 15 de mayo en la Costa del Pacífico y entre el 15 y el 30 de mayo en la región Oreintal. La fertilización de los experimentos fue de 75 Kilos de N y 30 de P en La Máquina y 100 Kilos de N y 40 de P en Oriente. El registro de los datos se hizo en los dos surcos centrales de cada parcela.

Cuadro 1. Variedades evaluadas en ensayos regionales y
costa del pacífico. Guatemala 1976.

GENEOLOGIA	
Amarillo Cuyuta	Guatemala
Sintético Amarillo	Guatemala
Compuesto-2	Guatemala
NKT-66	México NK
X-304A	Nicaragua
X-105B	Nicaragua
X-105A	Nicaragua
Tocumen 7428	México Cimr
Youfsawala 7428	México Cimr
La Máquina 7422	México Cimr
Poza Rica 7429	México Cimr
Poza Rica 7427	México Cimr
Tocumen 7426	México Cimr
Obregón 7443	México Cimr
Criolla	Local
ICTA B1	Guatemala
ICTA T-101	Guatemala
H-3	El Salvador
H-5	El Salvador
CENTA M1 -B	El Salvador
H-S1	El Salvador
Across 7423	México Cimr
Across 7432	México Cimr
Gemiza	México Cimr
Criollo	Local

Cuadro 2. Variedades Evaluadas en ensayos y región oriente, Guatemala 1976

GENEALOGIA	ORIGEN
ICTA B1	Guatemala
ICTA T-101	Guatemala
H-3	El Salvador
H-5	El Salvador
CENTA M1-B	El Salvador
H-S1	El Salvador
Across 7423	México Cimmyt
Across 7432	México Cimmyt
Gemiza 7421	México Cimmyt
Criolla	Local

Analisis EstadísticoCosta del Pacífico

El modelo de diseño bajo el cual se realizó el análisis de varianzas se presenta a continuación.

$$Y_{ijq} = u + i + B_{ij} + t_q + E_{ijq}$$

donde:

Y_{ijq} = la observación del q -ésimo tratamiento (sintético) en el j -ésimo bloque incompleto en la i -ésima repetición

u = media general del caracter medido

i = representa los efectos de la repetición

B_{ij} = los efectos de tratamientos (sintéticos)

E_{ijq} = error intrabloques

Oriente

El análisis de varianzas para bloques al azar se realizó bajo el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = u + t_i + B_j + E_{ij}$$

donde:

Y_{ij} = es la media varietal de la i -ésima variedad en el j -ésimo bloque

u = media general

t_i = efecto de tratamiento

B_j = efecto de bloque

E_{ij} = error experimental

En las dos regiones se hizo análisis combinado de estabilidad bajo el modelo de Eberhart y Russell el cual se describe a continuación:

Cuadro 3 Analisis de varianza para la estimación de los parametros de estabilidad

Fuente de Varación	G de L.	Suma de cuadrados	C M
Total	nv-1	$\sum_i \sum_j y_{ij}^2 - F.C.$	CM ₁
Variedades (V)	v-1	$\frac{1}{n} \sum_i Y_i^2 - F.C$	
Ambientes (A)	n-1	$\sum_i \sum_j y_{ij}^2 - \sum_i Y_i^2 / n$	
Vars. x Ambs	(v-1)(n-1)		
Ambiente (lineal)	1	$\frac{1}{v} (\sum_i Y_i I_j)^2 / \sum_j I_j^2$	
Vars. x Ambs. (lineal)	v-1	$\sum_i ((\sum_j Y_{ij} I_j)^2 / \sum_j I_j^2) - S.C.A(lineal)$	CM ₂
Desv. ponderadas	v(n-2)	$\sum_i \sum_j \sigma_{ij}^2$	CM ₃
Variedad 1	n-2	$(\sum_j y_{1j}^2 - \frac{(Y_1)^2}{n}) - (\sum_j Y_{1j} I_j)^2 / \sum_j I_j^2$	
Variedad v	n-2	$(\sum_j y_{vj}^2 - \frac{Y_v^2}{n}) - (\sum_j Y_{vj} I_j)^2 / \sum_j I_j^2$	
Error ponderado	n(r-1)(v-1)		

M40e9-

$$Y_{ij} = u_i + B_i I_j + d_{ij}$$

donde:

Y_{ij} = es la media variedad de la i -ésima variedad en el j -ésimo ambiente ($i = 1, 2, \dots, v$; $j = 1, 2, \dots, n$)

u_i = La medida de la i -ésima variedad a través de todos los ambientes

B_i = Coeficiente de regresión que mide la respuesta de la i -ésima variedad a los diferentes ambientes

d_{ij} = La desviación de regresión de la i -ésima variedad en el j -ésimo ambiente

I_j = Índice ambiental obtenido como la media de todas las variedades en el j -ésimo ambiente menos la media general.

El cuadro de Análisis de Varianzas se presenta a continuación: (siguiente hoja).

Aparte de los rendimientos en sí, interesa también recabar información sobre la estabilidad de las variedades de la baja condiciones ambientales variables. Esto es de importancia para agricultores de recursos limitados que además no pueden controlar la humedad del suelo. Bajo estas condiciones puede ser preferible utilizar una variedad con mayores posibilidades de producir un rendimiento aceptable bajo condiciones ambientales diversas que otras, que solo bajo una condición determinada, producen rendimientos superiores.

Para medir esta estabilidad se utilizan métodos estadístico de regresión de rendimiento sobre índices ambientales, lo cual infiere sobre la respuestas a selección en diferentes ambientes.

Los parámetros que se utilizan son el coeficiente de regresión, y las desviaciones de regresión. En el Cuadro 4 se ilustra la forma de interpretar estos parámetros. El coeficiente de regresión describe propiamente la estabilidad de la variedad, la cual será óptima cuando éstos es igual a uno. Es decir, cuando el rendimiento aumenta en una forma lineal con cada aumento el índice ambiental. Las desviaciones de regresión infieren sobre la consistencia de dicha estabili-

dad. Por lo tanto, una variedad estable será aquella cuyo coeficiente de regresión sea igual a uno y sus desviaciones de regresión igual a cero y que además tenga una medida de rendimiento alta. Si el coeficiente de regresión es mayor de uno, la variedad interaccionará positivamente en los mejores ambientes, pero tendrá un comportamiento muy inferior en los ambientes. Las variedades con este comportamiento son más recomendables para agricultores con buenas tecnología y poco riesgo de encontrar ambientes pobres. El caso opuesto, cuando el coeficiente de regresión es menor de 1 ofrece la mejor respuesta relativa a ambientes pobres, pero poca respuesta a ambientes favorables.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Costa del Pacífico

En el cuadro N°5 se reumen los rendimientos, parámetros de estabilidad y características agronómicas para las mejores 10 variedades evaluadas en 7 localidades. Hubo diferencia altamente significativas entre la medias de rendimientos de las variedades híbridas evaluados y los criollos locales. Asimismo, se destacaron diferencias significativa en el coeficiente de regresión y la unidad; y algunas desviaciones de regresión fueron significativamente diferentes de cero lo cual permite clasificar las variedades de acuerdo a su grado de estabilidad. Es notable la superioridad de las 10 mejores variedades sobre los criollos locales. el ICTA Tropical 101 superó en 41 y 11% al mejor de los criollos y al X-304 respectivamente. Debe recordarse que el híbrido C-304 ha mostrado un buen comportamiento a través de varios años siendo ampliamente aceptado por los agricultores de la región. La repuestas del H-5 fue la de una variedad que responde linealmente a todos lo ambientes, aunque en forma inconsistente según se intrepeta por la magnitud de sus desviaciones de regresión. Por otra parte la altura de planta es demasiado elevado lo cual es un factor muy importante en la Máquina por la común incidencia de vientos fuertes. Este híbrido superó en 10% al X-304 el mejor criollo. El coeficiente de regresión estimado para X-105 fue menor que uno y sus desviaciones de regresión igual a cero. Esto la clasifica como una variedad cuyo comportamiento es relativamente desfavorables. Su media de rendimiento fue 36% superior al criollo sin embargo, su altura de planta es considerablemente alta. ICTA B₁, es una variedad de polinización libre que reúne bastantes características agronómicas deseables. Nótese que su altura de plata es considerablemente

ESTADÍSTICA Y OCULTACIÓN

Cuadro 4 Interpretación de los parámetros de estabilidad según Carballo y Marquel 1970

Coeficiente	Desviaciones de la Regresión	Descripción de la variedad
$b_i = 1.0$	$S_{di}^2 = 0$	Variedad Estable
$b_i = 1.0$	$S_{di}^2 > 0$	Buena respuestas de todos los ambientes pero inconsistente.
$b_i = 1.0$	$S_{di}^2 = 0$	Respuesta mejor en ambientes desfavorable y consistente.
$b_i < 1.0$	$S_{di}^2 > 0$	Respuestas mejor en ambientes desfavorable e inconsistente.
$b_i > 1.0$	$S_{di}^2 = 0$	Respuesta mejor en buenos ambientes y consistente.
$b_i < 1.0$	$S_{di}^2 > 0$	Respuesta mejor en buen ambientes e inconsistente.

Caudro 5 Medias de rendimientos y parametros de estabilidad para las mejores 10 variedades evaluadas en siete localidades. La Máquina 1976.

GENEALOGIA	Kg/ha.	% DEL		B	s ² di	DIAS FLOR	ALTURA PLANTA.
		CRIOLLO	X-304A				
ICTA T-101	3.445	141	111	0.89*-0.218NS		54	224
H-5	3.380	138	109	1.08NS 0.172*		54	243
X-105A	3.328	136	108	0.81**0.994NS		53	235
ICTA B1	3.299	135	107	1.10NS 0.720*		54	200
La MAQUINA 7422	3.257	133	105	0.97NS 0.224NS		55	220
X-306B	3.205	131	104	1.23** 0.920**		54	228
COMPUESTO-2	3.102	127	101	1.66** 3.420**		54	197
X-304A	3.090	127	100	0.70** 0.956NS		54	224
ACROSS 7432	3.047	125	99	1.39** 1.670*		55	214
POZA RICA 7429	3.036	124	98	1.46** 1.230*		20	212
CRIOLLO	2.620	100	85	0.98NS 0.08NS		53	248
CRIOLLO	2.826	100	85	0.56** 1.34NS		56	254

MDS (5%) 0.786

CV 19.7%

NOTA = s²di con signo negativo serán considerados =0

*

Diferencia Significativa al 5% de Probabilidades

**

Diferencias Singnicativa al 1% de Probabilidades

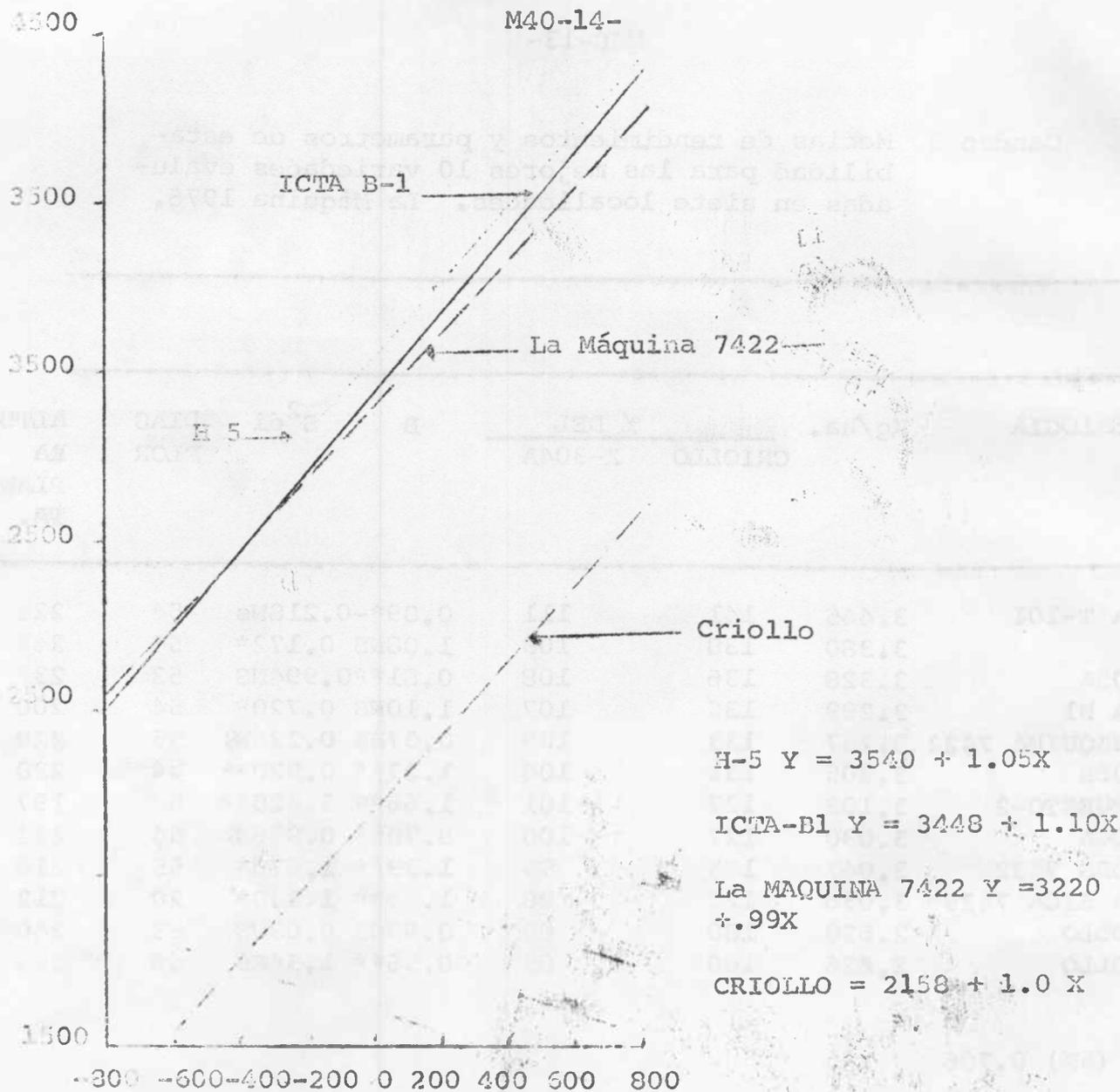


Figura 3 Línea de regresión de rendimiento sobre índices ambientales de cuatro entradas de ensayos de 25 variedades la Máquina 1976.

más bajas que el resto de variedades evaluadas superando su rendimiento en 7% al X-304 con centímetros menos de altura. Por otra parte, su estabilidad fue clasificada como una variedad que responde linealmente a cambios de ambientes pero inconsistentemente ya que el coeficiente de regresión fue igual a uno y sus desviaciones de regresión mayor a uno.

La Máquina 7422 es una variedad cuyo comportamiento fue notable a través de todos los sitios de prueba. Su coeficiente de regresión no es diferente de 1 y sus desviaciones de regresión iguales a cero. Esto la clasifica como una variedad estable que por otra parte superó en 33 y 45% al criollo y X-304 respectivamente. Sus características agronómicas son considerablemente aceptables además de ser una variedad de polinización libre lo cual la hace más accesible a los agricultores de escasos recursos. X-306 fue clasificada como una variedad cuya respuesta es mejor solo en ambientes ricos y además inconsistente.

Compuesto 2 es una variedad de comportamiento similar a X-306B cuya producción se eleva solamente cuando las condiciones son favorables para el desarrollo del cultivo permite obtener severas producciones, así lo indican sus parámetros de estabilidad que fueron mayor que 1 y mayores que 0. X-304A puede clasificarse como una variedad cuya producción puede ser buena en ambientes desfavorables. Across 7432 y Poza Rica 7429 superaron a los criollos con 24 y 25% respectivamente; sin embargo, sus parámetros de estabilidad indican que son variedades que interaccionan mejor en ambientes favorables en forma inconsistente.

La variedad criolla fue la variedad más estable ya que $B = 1$ y $S^2_{di} = 0$ pero no puede considerarse como deseable pues su rendimiento es bajo. En la fig. 3 se describen estos resultados.

Oriente

El Cuadro N°. 6 resume las características agronómicas y parámetros de estabilidad de las variedades evaluadas en Oriente. El H-51, ICTA B1 y H-5 fueron iguales en rendimientos y superaron a los criollos con 30%; sin embargo, el ICTA B1 respondió como una variedad estable ($B = 1$ y $S^2_{di} = 0$) y tolerante a la sequía. El H-5 fue clasificado como una variedad cuya respuesta es buena en todos los ambientes pero en forma inconsistente; entre esta clasificación se encuentra también CENTA M-B, Across 7432 y Across 7423, ya que su coeficiente de

regresión fue igual a la unidad y su $S^2_{di} > 0$. H-51 e ICTA Tropical - 101 responden mejor a ambiente ricos e inconsistente. Gemiza 7421 respondió como una variedad estable ($B = 1$ $S^2_{di} = 0$). Las variedades criollas al contrario que la región de las Costa del Pacífico respondieron relativamente mejor a las condiciones drásticas de sequía pero en forma inconsistente, así lo indican su S^2_{di} . Dentro de esta misma clasificación fue colocado el H-3. La variedad Across 7423 respondió relativamente mejor a condiciones drásticas de sequía.

Estos resultados concuerdan con los resultados obtenidos por Córdoba (1975), quien encontró asociación entre rendimiento y coeficiente de regresión, en estos estudios el H-5 fue calificado de la misma forma que el presente trabajo.

CONCLUSIONES

1. La variedad ICTA B1 se considera como una variedad deseable para las condiciones de Oriente ya que su rendimiento fue elevado y sus parámetros de estabilidad $B-1 = S^2di = 0$ la clasifican como una variedad estable. Para la región de la Costa del Pacífico la variedad La Máquina 7422 fue clasificada como una variedad y deseable para la región ya que superó a los criollos con rendimientos de 33%.
2. Entre las variedades precoces, Across 7423 se comportó una variedad que responde relativamente mejor donde las condiciones adversas de baja precipitación pluvial son limitantes a los rendimientos.
3. El H-a y H-S1 superaron con 30% a los criollos en la región Oriente.

GENEALOGIA	KG/HA	B	S ² DI	TOLERANCIA A SEQUIA	DIAS A FLOR	ALTURA PLANTA
H-S ₁	3235	1.09*	0.422*	5.0	65	200
ICTA B ₁ -C ₄	3143	1.01NS	0.034NS	4.0	66	194
H-5	3122	1.03NS	0.125*	5.6	66	230
CENTA-M1-B	3030	0.98NS	0.148*	4.0	64	215
ACROSS 7423	3008	0.93NS	0.577*	3.2	62	198
ICTA-T-101	2984	1.10*	0.240*	4.0	64	207
H-3	2976	0.91*	0.980*	4.0	62	214
GEMIZA -7421	2901	0.996NS	0.003NS	4.4	65	188
ACROSS 7432	2839	1.05NS	0.372*	6.0	66	214
CRIOLLOS	2480	0.89*	0.900*	3.0	62	225
				+		

Cuadro 6.- Rendimiento promedio y parametros de estabilidad de 10 variedades evaluadas en 11 localidades. Jutiapa, 1976A

Indices ambiental:

C.V. 20%	1 ₁ = QUEZADA-1 (O.D) --1524	1 ₈ = LOS AMATES (AM)-1099
LSO = 720 Kg	1 ₂ = QUEZADA-2 (R.R) --110	1 ₃ = RETANA = - 1294
	1 ₇ =B. MONDA (A. MITA)1746	1 ₄ = EL OVEJERO = 733
	1 ₁₁ = JEREZ --1106	1 ₉ = SAN RAFAEL =(A.M)=2721
	1 ₁₀ = ATESCATEMPA --1793	1 ₅ = S. CATARINA =831
		1 ₆ = AGUA BLANCA -- 1429

* Diferencia significativa al 5% de probabilidades.

LITERATURA REVISADA

- CARBALLO, C.A. Comparación de variedades de maíz del Bajío y de la mesa por su rendimiento y estabilidad. Tesis M.C. Chapingo, México, Colegio de Post Graduados, 1970
- EBERHART, S.A. Russell W.A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 6:36-40
- JOWETT, D. Yield stability parameters for sorghum in East Africa. Crop Sci. 12:314-317, 1972
- PALOMO, G.A. Interración genotipo-medio ambiente y parámetros de estabilidad en variedades de algodónero G. HIRSOTUM L. para la comarca lagunera. Tesis M.C. Colegio de Post Graduados Chapingo, México, 1974
- PRIOR, C.L. y RUSSELL W.A. Yield performance of non-prolific and prolific maize hybrids at six plant densities. Agronomy Abstracts. Crop. Sci Divisions, 1974
- RUSSELL, W.A. y EBERHART S.A. Test crosses of one and two ear types of belt maize inbreds. II Stability of performance in different environments. Crop. Sci 8:248-251, 1968
- SMITH, R.R., BYTH, E.E. CALDWELL y WEBER C.R. Phenotypic stability in soybean populations. Crop Sci. 7:549-551, 1967
- TROYER, A.F. y BROWN W.L. Selection for early flowering in corn II. Agronomy Abstracts Crop Sci. Divisions, 1974
- CORDOBA, H.S. Efecto del número de líneas endogámicas sobre el rendimiento y estabilidad de las variedades sintéticas derivadas en maíz (Zea mays L.) Rama de Genética, Colegio de Post-Graduados, Chapingo, México, 1975.

ESTUDIO DE EPOCAS DE SIEMBRA PARA MAIZ (Zea mays L.) EN EL VALLE DE COMAYAGUA*

Amado Suazo Velaquez**

INTRODUCCION

Se estableció el presente ensayo con el objeto de obtener información básica en lo referente a la fecha más adecuada de siembra para el maíz en el Valle de Comayagua, y debido a que el patrón de lluvias ha cambiado considerablemente, tal como se aprecia en las figuras 1,2,3,4,5,6,y 7. Este ensayo es el primero de una serie que conduzca a recomendaciones adecuadas para reducir pérdidas de cultivos ocasionadas por siembras prematuras o tardías. En el cuadro 1, se presenta la participación mensual para 7 años.

MATERIALES Y METODOS

El experimento fué instalado en la Estación Experimental Comayagua (14°23' N, 87°40' 0, y elevación de 630 m.s.n.m) en un suelo franco-arenoso. El diseño usado fué de bloques al azar con un arreglo de parcelas sub-divididas. Parcela Grande: Variedades, Hondureño Planta Baja y HB-105 parcela chica: las cinco fechas de siembra, 1° de Junio, 15 de Junio, 1° de Julio, 15 de Julio, 31 de Julio. Hubo un total de 10 tratamientos, con 4 repeticiones. Cada parcela grande constó de 6 surcos. La distancia entre surcos fué de 0.75 m y la distancia entre plantas fué 0.50 m. El largo de los surcos fué de 5 m con un área útil de 15 m². La fertilización usada fué de 80-25-25 kg/ha de N-P-K, en donde el 50% del N y todo el P y K fué colocadas a la siembra. El otro 50% de N fué aplicado a los 30 días después de la siembra. El control de malezas se hizo con Gesaprim-80 a razón de 2.5 Kg/ha. Se afectó un control de Spodoptera Frujiperda.

* Presentado en la XXIII reunión Anual del PCCMCA, Pmá, 1977

** Director Estación Experimental Comayagua, Honduras

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En el Cuadro 2, se puede observar rendimiento, altura de planta, altura de mazorca y días a flor para las dos variedades, en las cinco diferentes fechas de siembra estudiada.

También se puede observar el rendimiento promedio de cada una de las fechas señaladas.

En el Cuadro 3, se presenta el análisis de varianzas realizado al ensayo, del que se desprende lo siguiente:

- a. No existió diferencia significativa entre variedades:
- b. Para fechas de siembra se encontró diferencias significativa al 5%
- c. Para la interacción de Fecha de Siembra por Variedad, tampoco se encontró diferencia significativa.

Al practicarse los respectivos análisis de varianzas, se encontró que tampoco existe diferencias significativas entre días a flor, altura de planta y altura de mazorca dentro de cada variedad, en las cinco diferentes fechas de siembras probadas.

Al practicarse la prueba de Duncan se determinó que las mejores fechas de siembras resultaron ser:

15 de Julio
1 de Julio
1 de Junio

CONCLUSIONES

1. En cuanto a rendimiento se refiere, resulta igual sembrar cualquiera de las dos variedades estudiadas en cualquiera de las fechas de siembra probadas.
2. Dentro de las cinco fechas probadas, el 15 de Julio, 1 de Julio y el 1 de Junio resultaron superiores.
3. No se encontró ninguna relación entre la variedad usada y la fecha de siembra.

REFERENCIAS.

1. DINTO PACA DE SOUZA BRITO, D. Estadística aplicada as Ciencias Biologicas e a experimentacao U.F.R. do Rio de Janeiro, 1970
2. MINISTERIO DA AGRICULTURA Pesquisa Agropecuaria Brasileira, Brazil. Vol. 5, 1970

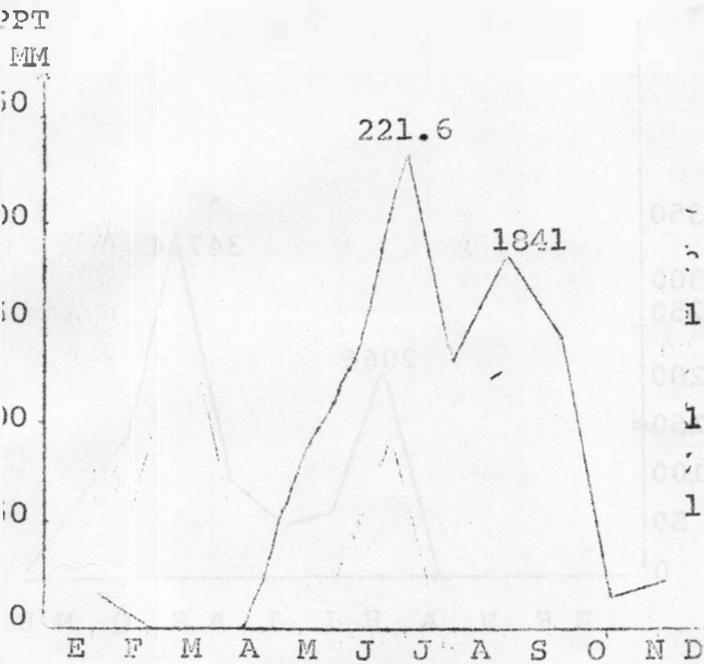


Fig 1

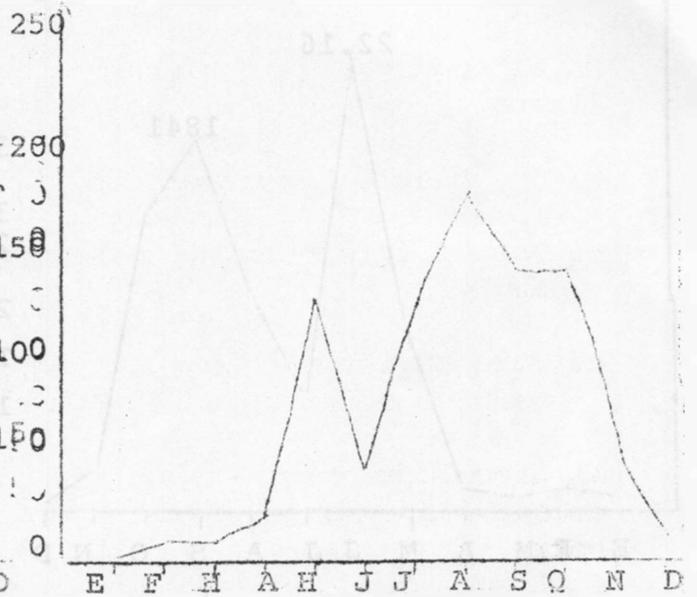


Fig 2

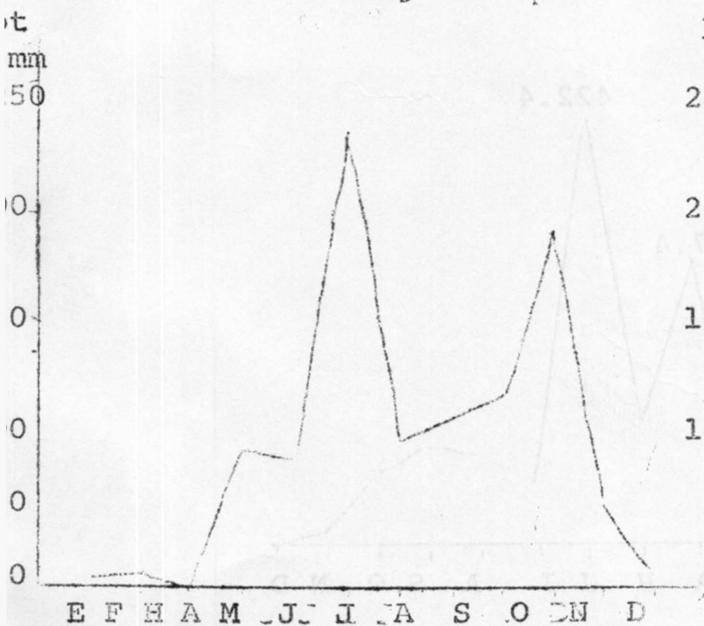


Fig 3

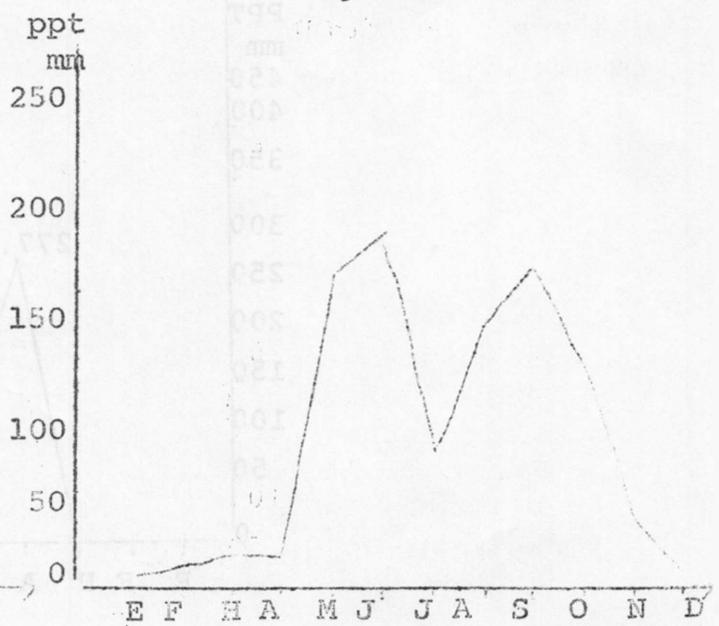


Fig 4

Precipitación pluvial (mm) de los años 1970, 1971, 1972, y 1973 por meses de cada año.

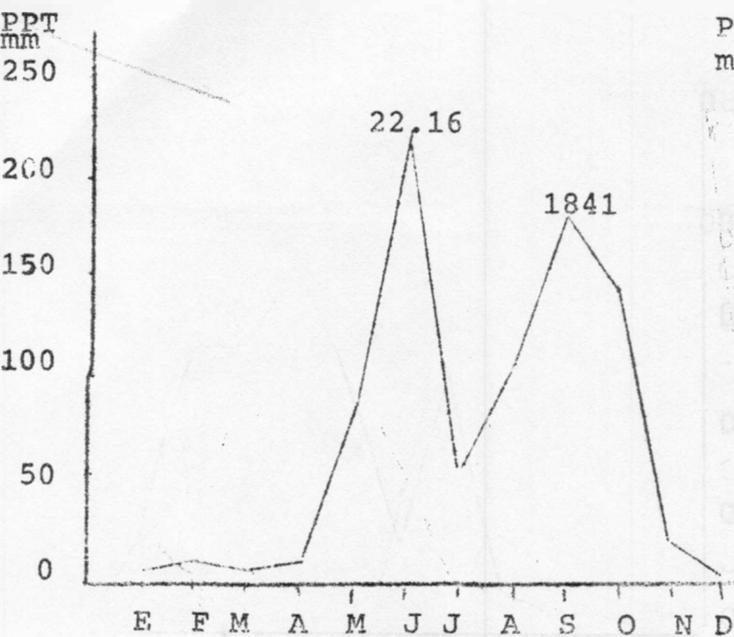


Figura 5

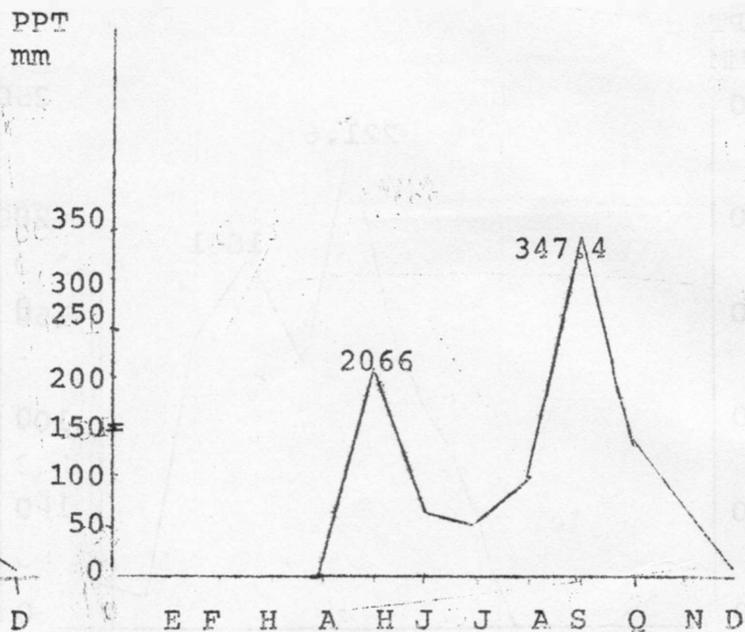


Figura 6

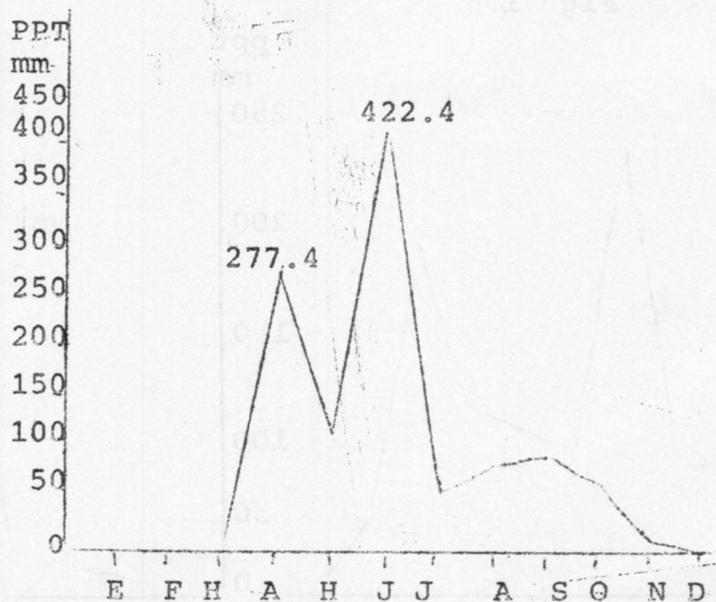


Figura 7

Precipitación pluvial (mm) de los años 1974, 1975 y 1976 x meses de cada año.

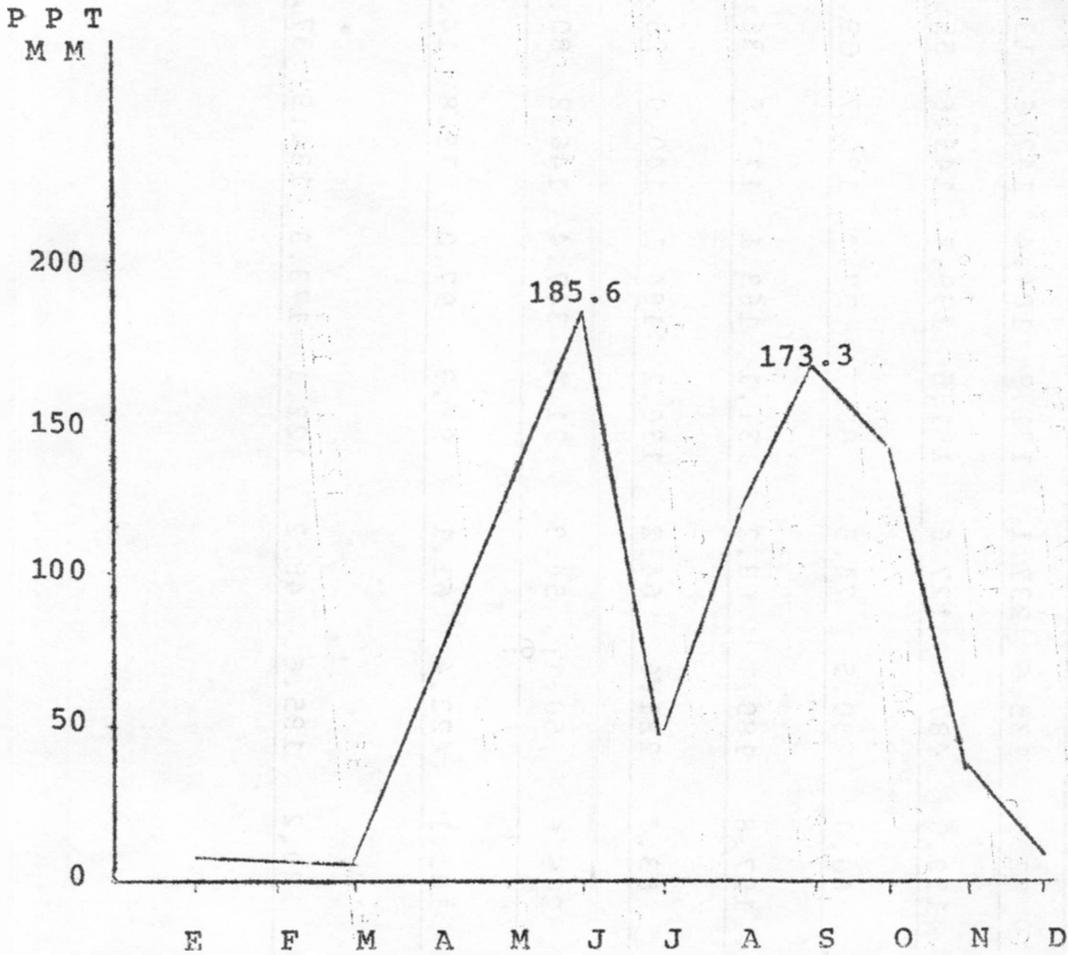


Figura 8

Precipitación pluvial (mm) promedio de los años mencionados x meses del año.

Cuadro 1 Precipitación Mensual en Milímetros

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1970	16.0	0.5	0.0	0.0	82.5	135.6	237.1	131.9	184.4	147.6	13.0	24.3
1971	1.5	10.7	10.4	20.6	130.0	487.	127.6	181.5	139.8	145.6	55.7	12.1
1972	4.5	8.1	0.0	67.8	60.0	230.5	74.5	86.1	97.0	180.7	39.1	0.5
1973	4.4	10.1	17.0	16.3	157.8	180.7	68.2	131.1	163.1	110.8	36.7	2.7
1974	2.3	9.5	6.7	7.0	83.4	221.6	64.2	136.2	184.1	140.0	23.2	3.1
1975	11.6	0.0	0.0	0.0	206.6	60.1	54.8	91.4	347.4	146.2	80.9	3.8
1976	3.5	1.9	4.4	27.4	121.1	422.4	61.1	96.3	97.0	73.8	14.5	5.2
Promedio												
7 años	6.26	5.83	5.5	55.9	120.2	185.6	48.2	122.1	173.3	134.9	37.6	8.54

Cuadro 1. Precipitación mensual en milímetros.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1970	16.0	0.5	0.0	0.0	82.5	135.6	237.1	131.9	184.4	147.6	13.0	24.3
1971	1.5	10.7	10.4	20.6	130.0	487	127.6	181.5	139.8	145.6	55.7	12.1
1972	4.5	8.1	0.0	67.8	60.0	230.5	74.5	86.1	97.0	180.7	39.1	0.5
1973	4.4	10.1	17.0	16.3	157.8	180.7	68.2	131.1	163.1	110.8	36.7	2.7
1974	2.3	9.5	6.7	7.0	83.4	221.6	64.2	136.2	184.1	140.0	23.2	3.1
1975	11.6	0.0	0.0	0.0	206.6	60.1	54.8	91.4	347.4	146.2	80.9	3.8
1976	3.5	1.9	4.4	277.4	121.1	422.4	61.1	96.3	97.0	73.8	14.5	5.2
Promedio 7 años	6.26	5.83	5.5	55.9	120.2	185.6	48.2	122.1	173.3	134.9	37.6	8.54

Cuadro 2. Rendimiento, floración, altura de planta y de mazorca de Hondureño Planta Baja y HB-105 en 5 épocas de siembra.

FECHAS	HONDUREÑO PLANTA BAJA				HB-105				FECHAS DE SIEMBRA	DUNCAN	Σ
	Rendim. Ton/ha	Días Flor \bar{x}	ALTURA \bar{x}		Rendim. Ton/ha	Días Flor \bar{x}	ALTURA \bar{x}				
			Planta	Mazorca (cm)			Planta	Mazorca (cm)			
1° de Junio	6.41	64	180	92	5.41	64	230	130	5.92	ab	100.0
15 de Junio	5.21	63	205	110	5.17	64	231	126	5.20	bc	887.8
1° de Julio	5.45	64	185	86	6.67	64	231	132	6.06	ab	102.5
15 de Julio	5.83	60	180	110	6.83	61	245	141	6.3	a	107.1
31 de Julio	4.78	59	190	95	4.63	59	230	140	4.7	c	79.6

Cuadro 3. Analisis de varianza

FUENTES	G.L.	S.C.	C.M
Total Parcelas	7	25.5	
Variedades	1	0.99	0.99
Bloques	3	15.04	5.02
Error (A)	3	9.48	3.16
Total Subparcela	39	127.71	
Total Parcela	7	25.5	
Fechas siembra	4	32.37	8.10
F.S. x Variedades	4	14.97	3.75
Error (B)	24	54.87	2.29

C.V. (A) = 10%

C.V. (B) = 18%

*: Significativo al 1%

n.s.. No significativo

F.C	F ₅₈	F ₅₈
0.32 H.S.	10.13	34.12
1.59 n.s.	9.28	29.46
3.54*	2.78	4.22
1.64 n.s.		

M41-9-

Cuadro 4, Cuadro general de producción Kg./15 m,

	Hondureño Planta Baja				(A)	Total (A)	\bar{X} (A)	HB-105				(B)	Total (B)	\bar{X} (B)	Total A-B	\bar{X} A-B
	I	II	III	IV				I	II	III	IV					
1° Junio	13.10	5.60	8.67	11.10	38.47	9.62	4.66	9.31	9.02	9.47	32.46	8.12	70.93	8.87		
15 Junio	8.78	6.62	7.29	8.56	31.25	7.82	6.00	8.07	9.54	7.42	31.03	7.76	62.28	7.79		
1° Julio	7.50	8.19	7.51	9.47	32.67	8.17	10.57	8.79	9.34	11.32	40.02	10.01	72.69	9.09		
15 Julio	7.09	8.78	7.81	11.26	34.94	8.74	10.90	10.50	7.91	11.69	41.00	10.25	75.94	9.50		
31 Julio	6.62	6.35	7.56	7.84	28.67	7.17	6.74	6.73	7.51	6.81	27.79	6.95	56.46	7.06		
Total Parcela Principal	43.39	35.54	38.84	48.23	166.00	8.31	38.87	43.40	43.32	46.71	172.30	8.62	338.3	8.46 \bar{X}		
TOTAL DE BLOQUES	I	II	III	IV												
	82.26	78.94	82.16	94.94												

CONTROL DE INSECTOS EN MAÍZ*

J. FCO. ALVAREZ BONILLA**

INTRODUCCION

El gusano cogollero (Spodoptera Frugiperda) junto con el taladrador menor del maíz (Elasmopalpus lignosellus) son los problemas entomológicos más comunes en nuestras zonas maiceras: aunque hay otros que atacan el cultivo en estado de plántula con lo que afectan su productividad en diferentes partes de nuestro país. Entre estos últimos podemos mencionar a los gusanos cortadores, jobotos, al picudo negro (Hyperodes sp.), al chinche (Blissus sp.), se ha observado además un gran incremento en la incidencia del taladrador neotropical del maíz (Diatrea lineolata) que provoca acame en las plantaciones de postrera y aumento en el porcentaje de mazorcas podridas como consecuencia colateral al daño provocado a éstas.

Fue objetivo de este ensayo determinar el sistema de control de insectos más práctico y económico bajo las condiciones normales en que los agricultores producen comercialmente el cultivo de maíz.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo fue sembrado en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, Taboga, Guanacates, el 6 de agosto de 1976. Se usó el híbrido X-306B a una densidad aproximada de 53.000 plantas por hectárea. La fertilización total se hizo con 100 Kg/Ha de Nitrogeno, 50 Kg/Ha de fósforo (P205) y 25 Kg/Ha de Potasio (K20). Los dos últimos elementos se aplicaron al momento de la siembra y el Nitrogeno se fraccionó en 25 Kg/Ha a la siembra y 75 Kg/Ha a los 21 días después.

El problema de malezas se obvió con una aplicación premergente de Gesaprin 80 P.M. a razón de 2 Kg/Ha.

Los tratamientos insecticidas evaluados, así como su forma de aplicación, se describe detalladamente en el Cuadro 1.

Los tratamientos fueron dispuestos en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones de acuerdo con el sorteo mostrado en el cuadro 2.

* Trabajo presentado en la XXIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá Panamá, 1977

** Ing. Agr., Depto. Entomología, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

La parcela experimental constó de 6 surcos de 5 m de largo separados por 0.75 m entre sí. Cada surcos constó de 11 golpes de siembra con dos plantas cada uno y separados a 0.50 m. Como parcela útil se tomaron los 2 surcos centrales para medir el rendimiento de la cosecha,

La efectividad de los tratamientos se determinó mediante las siguientes evaluaciones:

- A. Grado de daño causado por cogollero: Se hicieron tres evaluaciones, a saber: 1) Previa a la primera aplicación 2) 10 días después de ésta y 3) Previa a la segunda aplicación. Para medir el grado de daño se empleó una escala de 1-5; en donde 1 = sin daño y 5 = daño severo. Las evaluaciones se hicieron en las plantas presentes en los dos surcos centrales y luego se promedió para la parcela.
- B. Daño causado por el taladrador menor del maíz (E. lignosellus). Se hizo un recuento del número de plantas vivas y sanas de los dos surcos centrales y luego con el número teórico de 44 plantas se obtuvo la relación porcentual correspondiente.
- C. Daño causado por el taladrador neotropical del maíz (D. lineolata). Al momento de cosechar se eligieron al azar 12 plantas por parcela en cada una de las cuales se contó el número total de internudos y el número de internudos dañados, para obtener el porcentaje de internudos perforados por el insecto.
- D. Rendimiento de la cosecha. Se pesó la cosecha de los 4 surcos centrales de la parcela y se calculó el peso del grano al 12% de humedad.

RESULTADOS Y DISCUSION

A pesar de la condición de sequía había durante 1976, hubo buena humedad en el suelo después de la siembra que propiciaron una buena germinación y condición favorable para la acción de los insecticidas granulados aplicados al fondo del surco. Sin embargo un nuevo periodo de escasa precipitación con fuertes vientos no propiciaron las infestaciones de gusano cogollero. Por lo tanto la aplicación de los tratamientos al follaje hubo de hacerse a los 28 y 43 días después de la siembra, por lo que los resultados de la evaluación de la eficacia de los productos para cogollero se vio afectada.

El análisis de varianzas para la calificación del grado de daño hecho a la primera aplicación no mostró diferencia significativa entre tratamientos. Dada la baja infestación al daño observado fue bajo y se obtuvo como promedio general 1.77 unidades de la escala propuestas.

Cuadro 1 . Descripción de los tratamientos evaluados

N°TRAT.	DESCRIPCION
1	Testigo (sin aplicación de insecticidas)
2	Tratamiento a la semilla con Furadan 4 Fl. (500 g/Ha (1.A.))
3	Tratamiento al suelo con Furadan granulado aplicando junto con la semilla. (500g/Ha (1.A.))
4	Tratamiento a la semilla con Furada 4 Fl. (500 g I.A./Ha), más una aplicación foliar de 250 g I.A./Ha de Volaton granulado a los 28 días después de la siembra.
5	Tratamiento al suelo con Furadan granulado aplicado junto con la semilla (500 g I.A./Ha de Volaton granulado a los 28 días después de la siembra
6.	Tratamiento al suelo con 1 Kg/Ha de Heptacloro granulado aplicando junto con la semilla.
7	Tratamiento al suelo con 1 Kg/Ha (.IA.) de Heptacloro granulado aplicado junto con la semilla. más una aplicación foliar de 250 g I.A./Ha de Volaton granulado a los 28 días de la siembra.
8	Tratamiento al suelo con 1 Kg I.AI./Ha de Heptacloro granulado aplicando junto con la semilla, más dos aplicaciones foliares cada una con 250 g I.A./Ha de Volaton granulado a los 28 y 43 días después de la siembra.
9	Tratamiento al follaje con una aplicación de 250 g I.A./Ha de Volaton granulado a los 28 días después de la siembra.
10	Tratamiento al follaje con dos aplicaciones de 250 g I.A./Ha de Volaton granulado, a los 28 y 43 días después de la siembra.
11	Tratamiento al follaje con una aplicación de 250 g I.A./Ha de Furadan granulado, a los 28 días después de la siembra.
12	Tratamiento al follaje de dos aplicaciones cada una 250 g I.A./Ha de Furadan granulado, a los 28 y 43 días después de la siembra.

Cuadro 2 .- Sorteo y plano de campo

REPETICIONES

I		II		III		IV	
N° PARCELA	N° ENT.	N° PARCELA	N° ENT.	N° PARCELA	N° ENT.	N° PARCELA	N° ENT.
101	06	201	09	301	02	401	09
102	04	202	10	302	01	402	02
103	11	203	03	303	10	403	10
104	01	204	05	304	12	404	07
105	05	205	02	305	05	405	01
106	08	206	01	306	09	406	03
107	09	207	05	307	06	407	12
108	12	208	07	308	04	408	06
109	10	209	12	309	03	409	08
110	03	210	08	310	11	410	04
111	02	211	11	311	07	411	11
112	07	212	06	312	08	412	05

Cuadro 1 . Descripción de los tratamientos evaluados

N°TRAT.	DESCRIPCION
1	Testigo (sin aplicación de insecticidas)
2	Tratamiento a la semilla con Furadan 4 Fl. (500 g/Ha (1.A.))
3	Tratamiento al suelo con Furadan granulado aplicando junto con la semilla. (500g/Ha (1.A.))
4	Tratamiento a la semilla con Furada 4 Fl. (500 g I.A./Ha) más una aplicación foliar de 250 g I.A./Ha de Volaton granulado a los 28 días después de la siembra.
5	Tratamiento al suelo con Furadan granulado aplicado junto con la semilla (500 g I.A./Ha de Volaton granulado a los 28 días después de la siembra
6.	Tratamiento al suelo con 1 Kg/Ha de Heptacloro granulado aplicando junto con la semilla.
7	Tratamiento al suelo con 1 Kg/Ha (.IA.) de Heptacloro granulado aplicado junto con la semilla, más una aplicación foliar de 250 g I.A./Ha de Volaton granulado a los 28 días de la siembra.
8	Tratamiento al suelo con 1 Kg I.AI./Ha de Heptacloro granulado aplicando junto con la semilla, más dos aplicaciones foliares cada una con 250 g I.A./Ha de Volaton granulado a los 28 y 43 días después de la siembra.
9	Tratamiento al follaje con una aplicación de 250 g I.A./Ha de Volaton granulado a los 28 días después de la siembra.
10	Tratamiento al follaje con dos aplicaciones de 250 g I.A./Ha de Volaton granulado, a los 28 y 43 días después de la siembra.
11	Tratamiento al follaje con una aplicación de 250 g I.A./Ha de Furadan granulado, a los 28 días después de la siembra.
12	Tratamiento al follaje de dos aplicaciones cada una 250 g I.A./Ha de Furadan granulado, a los 28 y 43 días después de la siembra.

Cuadro 2 .- Sorteo y plano de campo

REPETICIONES

I		II		III		IV	
N° PARCELA	N° ENT.	N° PARCELA	N° ENT.	N° PARCELA	N° ENT.	N° PARCELA	N° ENT.
101	06	201	09	301	02	401	09
102	04	202	10	302	01	402	02
103	11	203	03	303	10	403	10
104	01	204	05	304	12	404	07
105	05	205	02	305	05	405	01
106	08	206	01	306	09	406	03
107	09	207	05	307	06	407	12
108	12	208	07	308	04	408	06
109	10	209	12	309	03	409	08
110	03	210	08	310	11	410	04
111	02	211	11	311	07	411	11
112	07	212	06	312	08	412	05

En la calificación hecha 10 días después de la primera aplicación, el análisis de varianza mostró diferencia altamente significativa. Aquellos tratamientos que llevaron aplicación al follaje mantuvieron baja la infestación observada en la calificación previa, mientras que los demás permitieron un aumento de daño, Cuadro 3. Sin embargo en una calificación hecha 4 días después de la anterior y previa a la segunda aplicación, los tratamientos con Furadan (carbofuran) habían permitido un ligero incremento en el grado de daño que resultó estadísticamente igual al del testigo, Cuadro 4. Esto puede sugerirse que el producto en cuestión es poco eficaz cuando es aplicado abajo condiciones de sequía. Después de la segunda aplicación el daño, en todas las parcelas con tratamiento al follaje, fue bajo, diferenciándose obviamente de aquellas que no recibieron insecticidas.

Las condiciones de estas precipitaciones favorecieron la presencia del taladrador menor del maíz, cuya incidencia en el ensayo se observó desde los primeros días de crecimiento. El análisis de varianza del porcentaje de plantas vivas y sanas por parcela demostró diferencia altamente significativa entre tratamiento. El Cuadro 5 que da el resultado de la respectiva prueba de Duncan, así como el porcentaje de plantas perdidas, demuestra como aquellos tratamientos que incluyeron Furada (carbofuran) en cualquiera de las dos formulaciones usadas, dieron protección significativamente mejor que aquellas sin insecticidas al suelo y los que llevaron Heptacloro. El empleo de Carbofuran especialmente como tratamiento de semilla puede ser, sin destacar a otros productos, una magnífica solución al problema de E. Lignosellus y otros insectos del tallo que atacan al maíz en sus primeros días de crecimiento.

El análisis de varianza para el porcentaje de internudos perforados demostró diferencia altamente significativa. El Cuadro 6 indica que el tratamiento que incluyó 2 aplicaciones de Carbofuran al cogollo fue el que brindó significativamente la mejor protección, con apenas un 8.13% de internudos dañados. El tratamiento que incluyó sólo una aplicación de este producto a los 28 días de la siembra obtuvo un 30.45% de internudos dañados, porcentaje estadísticamente igual al de los otros tratamientos excepto el testigo y el tratamiento con sólo Heptacloro al suelo. Esto sugiere que la aplicación efectiva en la reducción del daño de esta plaga fue aquella hecha a los 43 días después de la siembra. El insecticida Volaton (phoxim) no mostró efecto positivo en el combate de esta plaga.

La pérdida de plantas causada por E. Lignosellus indujo a una reducción lógica en el rendimiento de aquellos tratamientos observó más afectados. El análisis de varianzas de los datos de rendimientos observó diferencia altamente significativa y la respectiva prueba de Duncan (Cuadro 7), agrupó a los a los tratamientos con Carbofuran al suelo y a la semilla en un grupo de significación diferente. No fue posible determinar la influencia de cogollero y D. lineolata en la cosecha, ya que el factor determinante en las diferencias fue

el número de plantas que sobrevivieron al ataque de E. lignosellus.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos del presente trabajo se derivan las siguientes conclusiones:

1. El insecticidas Furadan (carbofuran) granulado aplicado al cogollo es poco eficaz en el campo del cogollero cuando prevalecen condiciones de sequía; el Volaton (phoxim) granulado mostró un mejor efecto bajo estas condiciones.
2. La aplicación de Carbofuran, tanot granulado junto a la semilla, ejercen buen efecto contra el tñladrador menor del maíz (E. lignosellus) y probablemente tendría un efecto similar contra otros insectos que atacan al maíz en estado de plántula. Los insecticidas no sistémicos como el Heptacloro no tienen un efecto confiable sobres estas plagas.
3. El sistémico Carbofuran ejerce un efecto contra D. lineolata siempre que se haga una aplicación al follaje algunos días antes del periodos de "embuchamiento". El insecticidas de contacto Volaton (phoxim) granulado no tuvo efecto significativo contra la plaga, aplicando bajo las mismas condiciones.
4. Los tratamiento que incluyeron al suelo o la semilla registraron un mayor rendimiento por la protección que dió ese producto contra E. lignosellus, primordialmente.

Cuadro 3.- Agrupamiento de la calificación del grado de daño 10 días después de la primera aplicación (según prueba de Duncan)

Número Entrada	Duncan	\bar{x}
2	a	3.25
3	ab	2.88
1	b	2.63
6	c	2.00
11	cd	1.88
12	df	1.63
10	f	1.25
8	f	1.13
4	f	1.00
5	f	1.00
17	f	1.00
9	f	1.00

Cuadro 4.- Agrupamiento de la calificación del grado de daño, 14 días después de la primera aplicación y antes de la segunda (según prueba de Duncan)

Número entrada	Duncan	X
2	a	2.63
1	a	2.50
3	a	2.38
11	a	2.38
12	a	2.38
6	a	2.25
10	b	1.25
8	b	1.13
4	b	1.00
5	b	1.00
7	b	1.00
9	b	1.00

Cuadro 5.- Agrupamiento del % de plantas vivas por parcelas (según prueba de Duncan)

Número entrada	Duncan	X	% plantas pérdidas
4	a	89.23	10.77
3	a	86.95	13.15
5	a	85.93	13.17
2	a	86.38	13.17
6	b	55.10	44.90
9	b	49.98	50.02
7	b	46.03	53.97
1	b	44.90	55.10
10	b	43.13	52.82
11	b	39.73	60.22
12	b	39.23	60.77
8	b	36.93	63.07

Cuadro 6.- Agrupamiento del % de internudos perforados (según prueba de Duncan)

Número entrada	Duncan	X
6	a	43.10
1	a	37.68
2	ak	37.43
9	ab	35.83
4	b	32.63
10	b	31.93
7	b	31.05
3	b	30.65
11	b	30.45
8	b	28.38
5	b	27.58
12	c	8.13

Cuadro 7.- Agrupamiento del rendimiento de la cosecha, en toneladas métricas por hectárea (según prueba de Duncan)

Número entrada	Duncan	X
5	a	6.15
3	a	5.64
2	a	5.38
9	b	3.02
7	b	2.94
12	b	2.92
10	b	2.88
11	b	2.85
6	b	2.78
1	b	2.64
8	b	2.59

TAGETES SP. ASOCIADO CON MAIZ - UNA EVALUACION AGRONOMICA PRE
LIMINAR *

John Bieber **
Nicolás Guillén ***

INTRODUCCION

Los nemátodos son un problema serio en las áreas tropicales y el sistema de multicultivos aumenta este problema cuando plantas susceptibles aparecen en los suelos varias veces al año. El control químico es costoso. El uso de Tagetes sp. (marigold o flor de muerto) es una posible alternativa.

ANTECEDENTES

Hildebrand y French sembraron Tagetes sp. con arroz con una fuerte reducción en la producción de arroz y un aumento en la producción en el siguiente cultivo de pepino. Algunos agricultores en Atiquizaya y Zapotitán siembran Tagetes con tomate. Miller y Ahrens (1969) recomendaron el uso de Tagetes para el control de nemátodos en los jardines de Connecticut, E.E.U.U. Navarro (1968) informó que se redujo la población de nemátodos en tomate después del uso de Tagetes y Crotalaria. Sharup y Sharma (1967) encontraron que un extracto de raíces de Tagetes redujeron la incubación de huevos de ciertas especies de Meloidogyne. Good, Minton y Janorski (1965) reportaron que el uso de los Tagetes como abono verde puede controlar varias especies de Meloidogyne. Rhoades (1968) aumentó la producción de maíz más de 20 quintales por manzana cuando se aplicaron nematicidas en la Florida.

METODOLOGIA

En abril 8 de 1977 en el Distrito de Zapotitán, se sembró maíz en surcos dobles de 30 centímetros y un distanciamiento entre surcos de 1 metro. Con 25 centímetros entre plantas resultó una población de maíz de 61,538 plantas por hectárea. El maíz recibió 471 libras por hectárea de 20-20-0 con la siembra, 471 libras de sulfato de amonio 35 días después y 143 libras de nitrato de amonio 60 días después.

Plantas de Tagetes fueron sembradas con 20 días de edad, 5 días después de la siembra de maíz. Dos surcos de Tagetes

* Documento que será presentado en la XXIII Reunión Anual del P.C.C.M.C.A.

** Asesor Técnico de Multicultivos, Universidad de Florida, Contrato en El Salvador, Centro América.

*** Coordinador del Grupo de Multicultivos, Departamento de Fitoecnia, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador, C.A.

se sembraron a 40 centímetros con una planta cada 25 centímetros entre los surcos dobles de maíz (61,538 plantas por hectárea).

Con dos fechas de incorporación, los tratamientos fueron los siguientes:

- a) Maíz (testigo)
- b) Tagetes erecta Crackerjack 32 días
- c) Tagetes patula Petite 32 días
- d) Tagetes erecta Crackerjack 60 días
- e) Tagetes patula Petite 60 días
- f) Maíz (solo) con Nemaour y Furadan en Fase II (a grado de 228 libras y 171 libras por hectárea)

Al doblar el maíz se sembró pepinos entre el tallo de maíz, utilizando trípodes como tutores. El pepino recibió dos aplicaciones de sulfato de amonio de 714 libras por hectárea. El diseño fue bloques al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones. Cada parcela fue de 36.4 metros cuadrados y el área útil fue de 13 metros cuadrados.

RESULTADOS

Los resultados de este experimento fueron de aumentos en producción de maíz sin los beneficios esperados para el siguiente cultivo de pepinos.

Los rendimientos de maíz fueron aumentados 25 por ciento cuando Tagetes erecta fue incorporada 32 días después de la siembra, comparados con los testigos (5,003 kilogramos por hectárea, contra 3,889 kilogramos por hectárea).

No hubo diferencia significativa entre variedades de Tagetes. En el Cuadro 1 se presentan los rendimientos de maíz por parcela. Incorporación a 60 días no fue superior a incorporación a 32 días.

Cuadro 1 - Peso de maíz - libras por 13 metros cuadrados.

TRATAMIENTOS	Repeticiones				X
	1	2	3	4	
<u>Tagetes erecta</u> 32 días	13.44	15.19	14.94	13.00	14.14 a
<u>Tagetes patula</u> 32 días	14.06	15.75	14.88	11.19	13.97 a
<u>Tagetes erecta</u> 60 días	13.50	13.81	12.00	13.00	13.08 a b
<u>Tagetes patula</u> 60 días	10.80	13.00	13.06	11.25	12.05 b c
Nemaour-furadan 85 días	12.13	13.44	10.56	11.81	11.99 b c
Testigo	12.06	10.94	11.13	11.06	11.30 c
F = 4.96	X = 12.75	S = 1.04	CV = 8.16		

Los rendimientos de pepino fueron muy variables. Aunque los tratamientos con nematocida rindieron 23 por ciento más que el testigo, la diferencia no fue significativa al nivel del 5 por ciento. No hubo diferencia en rendimientos de pepino entre el testigo y los tratamientos con Tagetes. Los rendimientos de pepino se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Peso de pepino - libras por 12 metros cuadrados

Tratamientos	Repeticiones				\bar{x}
	1	2	3	4	
Nemacur-furadan	91.69	88.44	108.69	111.00	108.46
<u>Tagetes patula</u> 32 días	88.51	88.94	97.75	98.75	92.75
Testigo	62.19	83.81	5.00	106.94	84.49
<u>Tagetes erecta</u> 60 días	65.69	103.38	36.44	85.81	80.33
<u>Tagetes erecta</u> 32 días	66.75	90.69	98.56	61.88	79.47
<u>Tagetes patula</u> 60 días	62.88	71.50	36.81	74.88	74.02

F = 2.26 NS

 \bar{x} = 86.53

S = 16.40

CV = 18.95

El análisis de raíces hecho por Gordon Dean Mostró que el tratamiento de nemacur-furadan dio casi 100 por ciento control de Meloidogyne sp. y que los tratamientos con Tagetes fueron ineficaces. Se encontraron raíces normales en los primeros tres centímetros de la superficie, a más profundidad casi todas las raíces fueron severamente atacadas en los tratamientos sin nematocida.

CONCLUSIONES

Había una relación positiva entre Tagetes erecta - Tagetes patula y producción de maíz asociado. No había ventaja de incorporar Tagetes 60 días después de la siembra sobre 32 días después de la siembra. Estas especies de Tagetes no dieron control de Meloidogyne con las poblaciones probadas cuando solamente la parte superior fue incorporada en la zona de siembra de pepino. Tiene que probar poblaciones más altas y siembras directas en la zona de siembra de pepino.

BIBLIOGRAFIA

1. GOOD, J.M.; MINTON, N.A.; AND JANORSKI, C.A. Relative susceptibility of selected (covers) crops and coastal bermuda grass to plant nematodes. *Phytopathology* 1965: 55: 1026-30.
2. MILLER, P.M. AND AHERNS, J.F. Marigolds a biological control of meadow nematodes in gardens. *Bulletin Connecticut Agricultural Experiment St. No.701:10 pp.*

3. NAVARRO, A.R. Rotación de cultivos para el control de ne
mátodos fitoparasíticós en el Valle del Cauca.
Proceeding of Soil Crop Science Society of Florida,
1968: 28: 276-9.
4. RHOADES, H.L. Effect of nematacides on yield of field
corn in Central Florida Proceedings of Soil and Crop
Society of Florida. 1968: 28: 262-265.
5. SWARUP, G. AND SHARMA, R.P. Effect of root extract of
Asparagus racemosus, and Tagetes erecta on harching
of eggs of Meloidogyne jaranica and Meloidogyne
arenaria. Indian Journal of Experimental Biology,
1967: 5: 59.