



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

PROGRAMA DE SEMILLAS

INFORME TECNICO

1996

Enero, 1997

La Lima, Cortés

Honduras, C.A.

Apdo Postal 2067, San Pedro Sula, Honduras - Tel. (PBX) (504) 68-2078, 68-2470, Fax (504) 68-2313



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

PROGRAMA DE SEMILLAS

INFORME TECNICO

1996

Enero, 1997

La Lima, Cortés

Honduras, C.A.

Apdo. Postal 2067. San Pedro Sula, Honduras - Tel. (504) 68 - 2470, 68 - 2078. Fax (504) 68 - 2313
e-mail fhia@simon.intertel.hn

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	i
INTRODUCCION	1
SOYA	
Variedades de soya, Serie Precoces	2
Versiones mejoradas de FHIA 15 y FHIA 24-1	5
Respuesta de soya (<i>Glycine max</i>) a la fertilización con potasio y fósforo	8
MAIZ DULCE	
Híbridos de maíz dulce, Mejoramiento de FHIA H-25	10
Desarrollo de poblaciones con base tropical. Líneas de cruza M1 x M2	16
Fuentes de heterosis	22
Líneas de otras poblaciones con base Tuxpeño	31

RESUMEN

El presente informe contiene los principales avances de investigación sobre soya y maíz dulce llevados a cabo en el Centro Experimental CEDEG, La Lima, Cortés durante 1996.

Vale la pena mencionar que se registró daños a los ensayos de campo causado a una inundación que no se esperaba y que fue una de las mas severas. Esto ocurrió en Noviembre de 1996.

Soya

Al cabo de 5 ensayos conducidos durante 1994-96, los cultivares TG x 573-225D y TG x 573-160E fueron seleccionados como material base para desarrollar una soya precoz; materiales estos que si bien a mediados de año fueron sembrados para continuar el proceso de selección, éstos fueron discontinuados debido al cierre del componente de Soya en el Programa de Semillas. Relacionado con el mejoramiento de la calidad del grano de las variedades FHIA 15 y FHIA 24-1, el ensayo de líneas de FHIA 15 fue destruido por las inundaciones; sin embargo, el ensayo de FHIA 24-1 permitió identificar 8 líneas selectas en base a las cuales se completará el primer ciclo de selección de dicha variedad. Otro avance importante consistió en el mantenimiento y preservación de los 248 germoplasmas del Programa de Semillas.

Maíz Dulce

A fin de uniformar el tamaño del elote del híbrido FHIA H-25, un total de 10 líneas S₂ fueron seleccionados en 1995-96. A pesar de que el primer lote para recombinar esas líneas se malogró por las inundaciones; en un nuevo lote recientemente sembrado se desarrollará 8 y 3 cruza simples hembra y macho, respectivamente, a partir de los cuales se formará 24 híbridos dobles, uno de los cuales podrá ser multiplicado como la versión mejorada de FHIA H-25.

Los proyectos dirigidos a desarrollar poblaciones con base de Tuxpeño, a descubrir fuentes de heterosis y a desarrollar líneas e híbridos cada vez mejor adaptados, han tenido importantes logros. A esta fecha, cuando menos 3 híbridos, 2 triples y uno doble, se muestran muy prometedores. En particular el híbrido (128x59) x (CP2M2xV62M1)-1, con características de planta y del elote tan buenas como FHIA H-25, ha producido casi 3 toneladas de elote tamaño grande mas que dicho híbrido comercial. Si bien este híbrido todavía tiene problemas de epistasia, hay indicios muy prometedores de que será mucho mejor adaptado.

Aparte de unos 124 cruzamientos y 27 autofecundaciones para derivar nuevas líneas, un total de 216 aumentos por fraternales permitieron preservar los germoplasmas de maíz dulce.

INTRODUCCION

El Programa de Semillas de la FHIA tiene como objetivos hacer cuanto esté a su alcance para expandir los cultivos de la soya y del maíz dulce, con miras al autoabastecimiento nacional y la exportación. Para ello, dentro de nuestras disponibilidades, en 1996 se ha continuado el desarrollo de las variedades y tecnologías apropiadas, a modo de que los interesados en esos cultivos tengan el mejor éxito posible.

En materia de soya, en adición de las tecnologías que han hecho posibles rendimientos de finca entre 40 a 50 qq/mz; como respaldo a probables nuevos avances en producción de soya, actualmente se dispone de 2 variedades mas rendidoras y mejor adaptadas de FHIA 15 y FHIA 24-1. Como contraste a esos logros, mientras que las importaciones de soya van razando las 80 a 100 tm/año; por falta de políticas adecuadas, la producción local de este grano que a partir 1992-93 estuvo confrontando dificultades, este año alcanzó su nivel mas bajo de apenas unas 100 hectáreas. Debido a ello, durante 1996 las investigaciones en soya fueron mas modestas y a partir de 1997, sólo se atenderá el mantenimiento de las principales variedades comerciales y de los otros recursos genéticos del Programa.

Referente a maíz dulce, el consumo de elote fresco sigue en ascenso en los Estados Unidos, Canadá, Europa y otros países como Japón y Taiwán, en dónde el maíz dulce viene proyectándose como la hortaliza de consumo fresco mas popular y a la vez éste y sus derivados de conservería son objeto de importantes exportaciones. Si bien, los Estados Unidos liderizan esa millonaria empresa; durante las épocas de invierno y primavera, este país queda prácticamente desabastecido en elote fresco; situación ésta que Honduras podría aprovechar dada su cercanía a ese y otros importantes mercados.

En cuanto a Honduras, si bien el grupo de productores de híbridos "ASGROW", que estuvo exportando elotes de Costa Rica y El Salvador, en 1996 suspendió operaciones; a pesar de ello, la producción de FHIA H-25 para elote fresco, aunque sin satisfacer la demanda local, con creces se ha duplicado dejando la impresión de que ésta irá creciendo. Por su parte la FHIA, ha continuado el desarrollo de híbridos locales, y al no haber tropiezos, en unos dos años ademas de las versiones mejoradas de FHIA H-25 se dispondrá de un nuevo híbrido mas productivo y mucho mejor adaptado.

Título: Variedades de Soya, Serie Precoces

Código: SEM96-04-1

Responsable: Julio Romero

Objetivo: Desarrollar variedades precoces de soya que ayuden en la obtención de 2 cosechas/año en la zona Central y Pacífica de Honduras.

Antecedentes: En sitios de la zona Central y Pacífica de Honduras con lluvia extendida entre junio-octubre y lloviznas en noviembre, la siembra de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) inmediatamente después de cosechar la soya (*Glycine max* (L.) Merrill) en un sistema de 2 cosechas/año, mejora substancialmente los ingresos de la finca; sin embargo, una soya algo mas precoz que las actuales, sembrada a principios de junio, permitiría sembrar mas temprano el sorgo haciendo de éste y en general de la sucesión mas productivas. Para desarrollar dicha soya precoz, durante la primera parte de esta investigación se ha tratado de identificar las poblaciones base; mismas éstas que mediante selección (segunda parte) conducirían a la variedad deseada. Como se verá mas adelante, a esta fecha la primera fase ha sido concluida, y si bien como parte de la segunda fase 2 lotes para derivar líneas fueron establecidos en agosto 1, 1996; éstos fueron abandonados debido a la próxima cancelación del programa de soya.

Materiales y Métodos: El estudio, en su parte de identificación de poblaciones base consistió en un ensayo para evaluar 10 cultivares de soya presumiblemente precoces introducidas del Brasil en 1986 y 3 testigos comerciales. Los cultivares incluyeron: TG x 573-225D, TG x 573-160E, TG x 573-125E, TG x 573-59E, TG x 802-97D, TG x 780-2F, TG x 849-37D, TG x 311-59E, TG x 709-50E y TG x 849-37D-4. Los testigos correspondieron a FHIA 91-3, FHIA 15 y Regional 4. Las parcelas de un surco de 6.0 m de largo y 0.6 cm de separación = 3.60 m², se arreglaron en bloques al azar con 4 repeticiones. La información obtenida proviene de 5 ensayos similares sembrados en el Centro Experimental de Las Guarumas (CEDEG), La Lima, Cortés en las siguientes fechas: Exp. 201 = febrero 15, 1994; Exp. 202 = agosto 15, 1994; Exp. 203 = enero 31, 1995; Exp. 204 = octubre 18, 1995; Exp. 205 = enero 5, 1996.

Practicás Agronómicas:

- 1.- Inoculación: Nitrafix, 280 g para 46 kg de semilla
- 2.- Control de Maleza: Lazo, 1.5 l/ha + Sencor, 0.35 kg/ha y desyerba manual.
- 3.- Fertilización: Cloruro de potasio, 66 kg/ha
- 4.- Control de Plagas: Sevin 80, 2 kg/ha, 2 aplicaciones
- 5.- Riego: 2 a 5 riegos

Datos Tomados: Alturas de planta y vaina inferior, acame, días a la cosecha, peso de 100 semillas y rendimiento de grano.

Resultados y Discusión: Dentro de los propósitos del ensayo para identificar poblaciones base que además de precoces posean otros atributos deseables, en promedio de los 5 ensayos los cultivares TG x 573-225D y TG x 573-160E, mostraron diferencias pequeñas pero consistentes que los destacan como portadores de esos buenos atributos y por lo tanto llenan los requisitos de población base para posterior selección.

En efecto los cultivares TG x 573-225D y TG x 573-160E cuando contrastados al testigo más precoz, variedad FHIA 15, si bien aventajaron a éste en tamaños más pequeños de semilla (14.1 y 13.9 vs 20.2 g para el peso de 100 semillas), en otras características éstos se comportaron aproximadamente igual que dicho testigo comercial, vale decir en portes de planta (64 y 62 vs 72 cm); en inserciones de vaina (15 y 15 vs 16 cm); en su reacción al acame (1.5 y 1.2 vs 1.2, en la escala de 1 a 5); en precocidad (109 y 109 vs 112 días a la cosecha); y también en rendimiento, promediando 2.45 y 2.43 tm/ha, para los cultivares contra 2.76 tm/ha para FHIA 15 (Cuadro 1). En adición a sus ligeras ventajas en precocidad y tamaños del grano, el hecho de que los cultivares TG x 573-225D y TG x 573-160E se comporten igual que FHIA 15, una variedad de comprobada buena productividad, sitúa a éstos como buenos prospectos para futuros avances de selección por precocidad.

Conclusiones: La presente investigación dirigida en su primera parte a identificar germoplasmas superiores como base de futuros avances de selección que confluyan en una variedad de soya más precoz, ha sido exitosa. Los cultivares TG x 573-225D y TG x 573-460E identificados como buenos prospectos en tal sentido, podrán ser utilizados como fuente de líneas para desarrollar los tipos precoces deseados. Debido a la cancelación del componente de soya en el Programa de Semillas, la investigación ha concluido.

Cuadro 1. Principales características agronómicas para 10 variedades precoces de soja y 3 testigos en 5 ensayos similares. Exp. 201 a 205, La Lima, Honduras, 1994-96¹

Variedad	Altura ²		Acame ²	100 ²	Días a cosecha ²					Rendimiento: tm/ha ²						
	Planta	Vaina			Semillas	201	202	203	204	205	Promedio ³	201	202	203	204	205
	(cm)			(g)												
TG x 573-225D	64	15	1.5	14.1	129	99	112	96	109	109 c	2.34	1.95	3.32	2.05	2.58	2.45 ab
TG x 573-160E	62	15	1.2	13.9	129	99	112	97	109	109 c	2.41	1.95	2.83	2.28	2.62	2.43 ab
TG x 849-37D-4	66	16	1.6	11.8	134	103	116	104	123	116 a	2.97	1.77	3.24	1.55	2.46	2.40 ab
TG x 780- 2F	63	13	1.9	17.2	128	103	116	101	119	113 ab	2.13	2.05	2.36	2.13	3.22	2.38 ab
TG x 573-125E	63	15	1.4	13.7	129	99	112	96	110	109 c	2.46	1.83	3.10	1.99	2.36	2.35 ab
TG x 573-59E	61	15	1.7	14.7	133	101	112	101	110	111 bc	2.40	1.85	2.98	1.69	2.65	2.31 ab
TG x 780- 2F	65	16	1.6	14.3	124	105	116	100	115	112 ac	2.29	1.80	1.87	1.77	2.94	2.14 b
TG x 709-50E	61	15	1.3	13.9	128	99	112	96	109	109 c	2.20	2.08	2.35	1.58	2.35	2.11 b
TG x 849-37D	63	14	1.7	10.8	125	99	114	98	109	109 c	1.86	1.96	1.91	1.38	2.32	1.89 bc
TG x 802-97D	74	12	2.5	11.4	138	99	114	109	109	112 ac	1.97	1.87	1.05	1.44	1.22	1.51 c
Promedio	63	15	1.6	13.6	130	101	114	100	112	115 ab	2.30	1.91	2.50	1.79	2.47	2.20
Testigos																
FHIA 91-3	52	12	1.2	15.7	132	106	116	100	119	115 ab	2.92	2.67	355	1.93	2.76	2.77 a
FHIA 15	72	16	1.2	20.2	127	100	116	98	119	112 bc	2.67	2.04	4.11	2.21	2.78	2.76 a
Regional	72	12	2.0	14.9	131	104	116	101	121	115 ab	2.65	1.59	2.76	1.70	2.72	2.28 ab
C.V. (%)	-	-	-	-	3.7	2.1	1.5	2.6	1.4	4.9	18.4	15.5	16.7	14.4	12.7	33.4

¹ Siembra: Exp. 201 = febrero 15, 1994; Exp. 202 = agosto 15, 1994; Exp. 203 = enero 31, 1995.

² Altura de planta: Del suelo al ápice del tallo; Altura de vaina: Del suelo al ápice de la vaina inferior; Acame: Escala visual; donde: 1.0 = no acame; ...5.0 = muy acamado; Días a la cosecha: De la siembra al corte; Peso de 100 semillas: Al 12% de humedad aproximadamente; Rendimiento: Grano al 12% de humedad aproximadamente.

³ Los valores de cada columna seguidos de la misma letra son iguales. Rango Múltiple de Duncan al 5%.

Título: Versiones mejoradas de FHIA 15 y FHIA 24-1

Código: SEM96-05-1 y SEM96-05-2

Responsable: Julio Romero

Objetivos: Mejorar la calidad del grano de las variedades de soya FHIA 15, para grano mas pequeño y FHIA 24-1 para grano mas uniforme.

Antecedentes: Aunque excelente productoras, las variedades de soya [*Glycine max* (L.)], FHIA 15 y FHIA 24-1 adolecen de importantes defectos relacionados con la calidad de la cosecha. Esto se debe a que la primera tiene grano grande (20 a 22 g para el peso de 100 semillas) y la segunda, si bien posee grano de tamaño adecuado (15 g) éste es de forma variable. Bajo el actual sistema de siembras en pequeño, dicho defecto no ha sido problema; sin embargo, en siembras mayores, la calidad del grano podría ser motivo de castigo al precio que reciben los productores. Para prever futuros problemas de comercialización, ambas variedades han empezado a ser mejoradas mediante la selección y recombinación de líneas en un sistema de selección recurrente que progresivamente corrija dichos defectos.

A mediados de 1996, un total de 3 ensayos fueron iniciados, 2 de ellos para evaluar 28 líneas (selecciones individuales) de FHIA 15 (Exp. 101 y 102/96 Primera) y el otro para evaluar 23 líneas de FHIA 24-1 (Exp. 301/96 Primera). Por motivos de que las inundaciones de noviembre 12-13, 1996 malograron los ensayos de FHIA 15, el presente informe concierne con la variedad FHIA 24-1 únicamente.

Materiales y Métodos (Exp. 301/96 Primera): Durante el verano (siembras de enero-febrero) de 1994, un total de 121 selecciones individuales (líneas) fueron derivadas de la variedad FHIA 24-1. Después de 2 ciclos de re-selección y aumento, las 23 líneas mas prometedoras conjuntamente con las variedades FHIA 24-1 y Cristalina como testigos, fueron evaluadas en el Exp. 301/96 Primera sembrado en agosto 1, 1996. El listado de líneas del ensayo está contenido en el cuadro 1. Las parcelas de 1 surco de 6.0 m de largo y 0.6 m de separación = 3.60 m², se arreglaron en bloques al azar con 4 repeticiones. El ensayo estuvo localizado en el Centro Experimental de Las Guarumas (CEDEG), La Lima, Cortés.

El crecimiento vegetativo de las líneas fue exuberante con cobertura total de los entre-surcos y control perfecto de malezas. Para el tiempo de las inundaciones, el llenado de vainas prácticamente había concluido y las plantas aun estaban verdes, lo cual evitó daños mayores. El agua cubrió el cultivo hasta unos 0.6 m de altura depositando en las plantas un lodo fino. Mayormente donde hubo corriente de agua, se registró algún daño de acame, a la calidad del grano y al rendimiento. A pesar de ello, la información obtenida es buena.

Prácticas Agronómicas:

- 1.- Inoculación: Nitrafix, 280 gramos para 46 kg de semilla.
- 2.- Control de Malezas: Lazo, 1.5 l/ha + Sencor, 0.35 kg/ha + 1 desyerba manual.
- 3.- Fertilización: Cloruro de potasio, 66 kg/ha
- 4.- Control de Plagas: Sevin 80, 2 Kg/ha; 1 aplicación
- 5.- Riego: Dos riegos al inicio del ensayo

Datos Tomados: Alturas de planta, alturas de vaina, acame, días a la cosecha, peso de 100 semillas, calidad del grano (relación grano bueno/grano defectuoso) y rendimiento de grano.

Resultados y Discusión: Tal como se espera en este tipo de estudio, en promedio las líneas se comportaron similar a su población parental, variedad FHIA 24-1 de la cual proceden; esto es 96 vs 97 cm en cuanto a portes de planta, 22 vs 22 para inserción de vaina inferior, 128 vs 129 días de edad al corte, 1.7 vs 1.9 para acame, 15.1 vs 15.1 gramos para el peso de 100 semillas, 79.8 vs 78.8% para calidad del grano y 3.64 vs 3.65 tm/ha para el rendimiento promedio (cuadro 1).

Ahora bien, para propósitos de selección, la variación entre líneas fue amplia alcanzando rangos, por ejemplo de 65.4 a 89.2%, para calidades del grano y 2.75 a 4.50 tm/ha, para rendimientos. Dicha variación hace posible seleccionar las 8 mejores líneas (ver parte superior del cuadro 1) para recombinarlas y obtener la primera versión mejorada de FHIA 24-1. En términos muy groseros, el avance de selección para el primer ciclo de mejoramiento alcanzaría 4.7 puntos de porciento para calidad del grano ($83.5 - 78.8 = 4.7\%$); y 0.42 tm/ha ($4.07 - 3.65 = 0.42$ tm/ha) equivalente a una ganancia del 111.5%, en cuanto a rendimientos relativo a testigo comercial variedad FHIA 24-1 (cuadro 1)

Nota: No obstante de que el componente de soya será discontinuado en 1997, las 8 líneas selectas de FHIA 24-1 serán integradas al lote de colecciones para su mantenimiento; y también la recombinación de líneas se llevará a cabo en un lote pequeño.

Conclusiones: La calidad del grano de la variedad de soya FHIA 24-1 parece factible de ser mejorada según el esquema de selección recurrente. La ganancia de selección para el primer ciclo a punto de concluir, aproximará 4.7 puntos de porciento en cuanto a calidad del grano y 11.1% en la parte de rendimientos.

Cuadro 1. Principales características agronómicas para 23 selecciones individuales de FHIA 24-1 soya y 2 testigos. Exp. 301/96 Primera, Honduras 1996¹

Variedad	Altura ²	Altura ²	Días a ²	Acame ²	100 se ⁻²	Calidad ^{2,3}	Rendimiento grano ^{2,3}	
	Planta	Vaina	cosecha					
	(cm)				(g)	(%)	(tm/ha)	(%)
FHIA 24-1-51	104	25	129	1.2	15.1	82.6 ac	4.50 a	123.3
FHIA 24-1-60	91	22	128	1.2	14.1	80.1 ac	4.30 ab	117.8
FHIA 24-1-52	93	21	128	1.2	15.7	87.0 ab	4.12 ac	112.9
FHIA 24-1-61	93	22	129	1.5	15.8	81.5 ac	4.09 ac	112.1
FHIA 24-1-62	98	24	129	1.4	14.6	84.7 ab	3.97 ac	108.8
FHIA 24-1-56	99	21	129	1.7	15.0	82.9 ab	3.95 ac	108.2
FHIA 24-1-30	99	22	129	1.5	15.4	85.7 ab	3.84 ad	105.2
FHIA 24-1-29	102	25	128	1.6	14.9	83.6 ab	3.83 ad	104.9
Promedio 8 líneas	97	23	129	1.4	15.1	83.5	4.07	111.5
FHIA 24-1-91	101	23	128	2.1	15.3	76.3 ad	4.17 ac	114.2
FHIA 24-1-9	92	21	129	2.0	15.4	65.4 d	3.97 ac	108.8
FHIA 24-1-13	100	22	128	2.1	15.0	77.4 ad	3.79 ad	103.8
FHIA 24-1-22	92	22	128	2.1	15.4	78.1 ad	3.67 ad	100.5
FHIA 24-1-75	98	21	128	2.1	16.6	82.2 ac	3.65 ad	100.0
FHIA 24-1-95	101	21	129	1.5	13.5	67.8 cd	3.65 ad	100.0
FHIA 24-1-112	96	23	128	1.2	14.5	83.2 ab	3.54 ad	97.0
FHIA 24-1-66	91	20	128	2.1	14.5	82.5 ac	3.51 ad	96.2
FHIA 24-1-37	96	22	129	1.5	14.9	74.9 ad	3.42 ad	93.7
FHIA 24-1-107	93	22	128	1.5	14.9	84.3 ab	3.28 bd	89.9
FHIA 24-1-88	96	21	128	2.2	14.9	81.6 ac	3.12 cd	85.5
FHIA 24-1-110	100	20	129	3.0	15.9	78.5 ad	3.05 cd	83.6
FHIA 24-1-2	95	19	129	2.9	15.6	72.4 bd	2.79 d	76.4
FHIA 24-1-34	89	21	129	1.7	14.4	83.4 ab	2.78 d	76.2
FHIA 24-1-101	85	18	128	1.5	16.6	89.2 a	2.75 d	75.3
Promedio 23 líneas	96	22	128	1.7	15.1	79.8	3.64	99.7
Testigos								
FHIA 24-1	97	22	129	1.9	15.1	78.8 ad	3.65 ad	100.0
Cristalina	72	12	129	2.6	15.9	77.8 ad	2.72 d	74.5
C.V. (%)	-	-	-	-	-	10.9	18.0	-

¹ Siembra: Agosto 1, 1996; CEDEG, La Lima, Cortés

² **Altura de planta:** Del suelo al ápice del tallo; **Altura de vaina:** Del suelo al ápice de la vaina inferior; **Acame:** Escala visual de 1 a 5: en dónde, 1.0 = no acame, hasta 5.0 = muy acamado; **Días a la cosecha:** De la siembra al corte; **Peso de 100 semillas:** Al 12% de humedad aproximadamente; **Calidad del grano:** Fracción de grano bueno, quitado el defectuoso; **Rendimiento:** Grano al 12% de humedad aproximadamente.

³ Los valores de cada columna seguidos de la misma letra son iguales. Rango Múltiple de Duncan al 5%. Para hacer comparaciones, los rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo: ac = abc, ad = abcd, etc.

Título: Respuesta de la soya (*Glycine max.*) a la fertilización con potasio y fósforo

Código: AGRO94-04

Responsables: Rebeca Domínguez-Laboratorio Químico y Arturo Suárez-Departamento de Agronomía

Objetivo: Determinar la respuesta de la variedad de soya FHIA 15 a la aplicación de tres niveles de fósforo y cuatro niveles de potasio bajo las condiciones de un suelo aluvial, en el municipio de La Lima, Cortés.

Materiales y Métodos: El ensayo fue hecho en el Centro Experimental de Las Guarumas, lote experimental #47. El ensayo se sembró en febrero 19 de 1996, los tratamientos de fertilización se aplicaron el 13 de marzo y la cosecha se hizo del 2 al 5 de julio.

Esta variedad de soya, FHIA 15 seleccionada para este ensayo se considera apropiada para la zona norte de Honduras.

Este ensayo fue un experimento factorial con un diseño de parcela dividida. Como parcela principal se asignaron los tres niveles de fósforo aplicados (0, 40 y 80 kg/ha de P_2O_5) y como subparcelas los cuatro tratamientos de potasio aplicados (0, 50, 100 y 150 kg/ha de K_2O). El número de tratamientos resultante de las combinaciones fue 12 y el de repeticiones fue 4. La parcela fue de 6 surcos de 10 m de largo. La distancia entre surcos fue de 0.60 m. La parcela útil estuvo constituida por los 4 surcos centrales.

La semilla sembrada se inoculó con la bacteria (*Rhizobium japonicum*) previamente a la siembra en una mezcla de 250 g de inoculante fresco por 1 qq (45.36 kg) de semilla. La cantidad de semilla utilizada para la siembra fue de 78 kg/ha (120 lb/mz). Se hicieron las labores culturales como control de malezas con la aplicación de los herbicidas preemergentes (Sencor, 0.36 kg/ha + Lazo 3 l/ha) y posteriormente a los 16 días después de germinado el herbicida Fusilade 700 cc/ha. Como fuentes de fertilizantes para los tratamientos de P y K se utilizaron Superfosfato triple (46% P_2O_5) y cloruro de potasio (60% de K_2O). Se aplicó urea como fertilizante para todos los 12 tratamientos en una dosis general de 20 kg/ha de nitrógeno. La aplicación de los fertilizantes de P y K se hizo en banda a 10 cm de profundidad a los 15 días después de germinada la planta de soya para el primer ensayo o cosecha. La cosecha se hizo una vez que se determinó la etapa de maduración del grano de la soya.

El cuadro 1 muestra el análisis de fertilidad de suelos antes de la aplicación de los tratamientos con unas condiciones alto en fósforo y alto en potasio aprovechable para el suelo (0-30 cm).

Cuadro 1. Análisis de fertilidad de suelos del lote experimental, Sección 47 de la siembra de soya, 1996. Las Guarumas, Honduras.

Muestra	pH	M.O.	N.T.	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	%			ppm							
0 - 30 cm	7.6	2.80	0.140	60.0	375	6200	448	9	3	58	1.4

Resultados y Discusión: Bajo las condiciones de fertilidad de suelo que se presentan en el lote de soya en el CEDEG, sección 47 no hubo respuesta a la aplicación de 40 y 80 kg/ha de P_2O_5 como se observa al comparar los niveles de P sobre el promedio del K para los rendimientos obtenidos de 2,232 y 2,477 kg/ha de grano de soya comparado con el rendimiento de 2,740 kg/ha cuando no se aplicó fósforo (cuadro 2).

Cuadro 2. Rendimientos promedios de soya para la variedad FHIA 15 para los niveles de P sobre los promedios de K y para los niveles de K sobre los promedios de P, 1996, Las Guarumas, Honduras.

K ₂ O/P ₂ O ₅	Rendimiento kg/ha			Niveles de K/ el promedio de P
	0	40	80	
0	2499	1986	2723	2402
50	2575	2363	2428	2455
100	2850	2184	2152	2396
150	3037	2395	2606	2679
Niveles de los P/los promedios de K	2740	2232	2477	

La respuesta a la aplicación de potasio bajo las condiciones de fertilidad de suelos del tipo de Las Guarumas no es significativa aún cuando se observa una tendencia (cuadro 2) a un aumento de los rendimientos cuando no hay efecto negativo de la aplicación de P nivel de 80 kg/ha de P_2O_5 . En este suelo el nivel de zinc está en la escala baja del rango normal (1 a 5 ppm).

Conclusiones: Los resultados de este ensayo muestran que el aumento de niveles de fósforo no incrementó el rendimiento de la soya, variedad FHIA 15 bajo las condiciones de suelo como se presentan en la zona de Las Guarumas. En el caso de potasio, se observa una tendencia a un aumento en el rendimiento cuando no se presenta el efecto negativo del nivel alto de P aplicado, sobre la absorción de zinc. Es importante interpretar las conclusiones de este ensayo bajo las condiciones en que se realizó el ensayo.

Título: Híbridos de maíz dulce, mejoramiento de FHIA H-25

Código: SEM96-01-1

Responsable: Julio Romero

Objetivo: Mejorar el híbrido FHIA H-25, haciéndolo mas uniforme y productivo.

Antecedentes: En su condición de "superdulce mejorado", el elote del maíz dulce (*Zea mays* L.) híbrido FHIA H-25, aunque variable tiene buenas posibilidades de ser utilizado para el consumo fresco y también para el procesamiento industrial (conservería). A ese respecto, FHIA H-25 produce 1.8 tm/ha de elote pequeño (descartable); 5.2 tm/ha de elote de tamaño grande apto para el consumo directo; y 3.5 tm/ha de elote mediano, mismo este último que conjuntamente con el elote grande (3.5 + 5.2 = 8.7 tm/ha) puede ser destinado al procesamiento. De acuerdo a esas posibilidades, si bien el rendimiento de 8.7 tm para fines industriales, parece adecuado; el rendimiento de elote grande (5.2 tm) para consumo fresco tiende a ser bajo. Debido a ello, el híbrido FHIA H-25 está siendo mejorado para hacer de su mazorca mas uniforme y en general mas productiva.

Dicho proceso de mejoramiento contempla la re-selección y avance de líneas llevándolas a la segunda generación de endocría (desarrollo de líneas S_2). Hacia 1995, se logró identificar 6 líneas élite derivadas de los progenitores macho; y posteriormente en 1996, como se verá mas adelante, resultaron otras 4 líneas élite derivadas del progenitor hembra. También, durante 1996 se han hecho esfuerzos para derivar mas líneas S_2 del progenitor 637. El siguiente paso consiste en recombinar las 10 líneas selectas en 8 cruza simples hembra y 3 cruza simples macho, de cuya síntesis final se espera 24 híbridos dobles, de los cuales el mejor podrá ser comercialmente multiplicado como la versión mejorada de FHIA H-25.

Materiales y Métodos: Un total de 40 líneas S_2 (líneas de segunda autofecundación) derivadas de los progenitores 128, 59 y 637 fueron evaluados a través de sus cruza de prueba (cruza línea x probador). Las líneas procedentes de los progenitores 128 (17 líneas) y 59 (12 líneas) fueron sembradas en agosto 4, 1995 y febrero 8, 1996 en los ensayos Exp. 503/95 Primera y 503/96 Verano. Las líneas del progenitor 637 (11 líneas) entraron por primera vez a evaluación en el Exp. 503/96 Primera iniciando en agosto 2, 1996. En todos casos, una entrada testigo con el híbrido FHIA H-25 fue incluida. Las parcelas de 1 surco de 5.0 m de largo y 0.75 m de separación = 3.75 m², se arreglaron en Bloques al Azar con 4 repeticiones. Los ensayos fueron conducidos en el Centro Experimental de Las Guarumas (CEDEG), La Lima, Cortés.

Las condiciones de cultivo en general fueron buenas permitiendo la expresión de las potencialidades de las líneas. Sin embargo, el Exp. 503/96 Primera que para el tiempo de unas inundaciones inesperadas (noviembre 11-12, 1996) había sido doblado y el grano estaba seco, fue

prácticamente cubierto por las aguas desbordadas y la cosecha tuvo que esperar a que las condiciones mejoren hasta diciembre 2. El daño que afectó por igual a todas las parcelas fue al grano que a consecuencia del remojo y pudrición redujo su peso.

La información colectada refiere a características de la planta: alturas, desgrane (relación de grano a olote por peso), materia seca, tamaños de semilla y rendimientos de grano seco ajustados al 12% de humedad, por una parte; y por otra refiere a características del elote: brix, dulzor, cremosidad y madurez del elote a tiempo del muestreo. Para esto último, aproximadamente 21 días después de la aparición de los estigmas, se cosechó un elote por parcela; muestras éstas en que se determinó el grado Brix con un refractómetro de mano y se evaluó los grados de dulzor, cremosidad y madurez del elote, utilizando para ello una escala de apreciación del 1 al 5; en dónde, 1.0 = muy dulce, muy cremoso ó en punto óptimo de corte; hasta 5.0 = no dulce, no cremoso ó pasado del corte (elote ya duro).

Prácticas Agronómicas:

- 1.- Fertilización: 18-46-0, 60 g/ha + Urea, 60 kg/ha
- 2.- Control de Malezas: 2 a 3 desyerbas con azadón.
- 3.- Control de plagas: Sevin 80, 2 kg/ha, 2 aplicaciones + Volatón granulado 2.5% 1 aplicación.
- 4.- Riego: 2 riegos en siembras de Primera (junio-julio); 4 riegos en Verano (enero-febrero).

Datos Tomados: Floración masculina, alturas de planta y mazorca, desgrane, materia seca, peso de 100 semillas, rendimiento de grano seco, grados brix, de dulzor, cremosidad y madurez del elote.

Resultados y Discusión:

Líneas S₂ de 128 y 59 (Exp. 503/95 Primera y Exp 503/96 Verano). El cuadro 1 resume las principales características de la planta y del elote para las 12 líneas mas prometedoras de este grupo evaluadas como cruza línea x probador.

En relación a características de planta que incluyen portes de planta, porcentajes de desgrane, contenidos de materia seca, tamaños del grano (peso de 100 semillas) y rendimientos; las líneas se comportaron similar al testigo FHIA H-25 en las 4 primeras de esas características; sin embargo, en cuanto a rendimientos de grano seco ajustado al 12% de humedad, en promedio las líneas produjeron algo mejor (1.69 vs 1.37 tm/ha); pero al mismo tiempo unas pocas de ellos acusaron rendimientos superiores que FHIA H-25. Nos referimos a las líneas 59-20, 128-24, 128-25 y 128-19 que produjeron entre 1.71 a 2.05 tm/ha, lo que hace diferencias de 0.34 a 0.71 tm/ha equivalentes a incrementos en rendimiento del 124.8 al 151.8% relativo al testigo FHIA H-25 que rindió 1.37 tm/ha (cuadro 1).

Cuadro 1. Principales características de la planta y del elote de maíz dulce para líneas S₂ de los progenitores hembra 128 y 59 de FHIA H-25 en cruza línea x probador. Exp. 503/95 Primera y 503/96 Verano La Lima, Honduras 1996¹

Cruza	Calidad del Elote ²				Rendimiento grano seco: tm/ha ^{2,3}			Testigo (%)				
	Altura ² Planta (cm)	Desgrane ² (%)	Mat. ² Seca Semillas (g)	Brix Dulzor (Escala de 1 a 5)	Creimos. (Escala de 1 a 5)	Madurez	503 Primera		503 Verano	Promedio		
Progenitor 128												
59 x 128-19	171	77.2	87.3	12.4	13.1	2.9	1.3	2.6	1.99 ab	2.17 a	2.08 a	151.8
59 x 128-11A	155	71.8	84.6	10.3	12.5	2.0	2.1	2.4	1.73 ac	1.98 ab	1.86 ab	135.8
59 x 128-21	173	74.1	83.4	13.4	15.3	1.7	1.8	2.2	2.05 a	1.67 ab	1.86 ab	135.8
59 x 128-25	168	72.6	84.7	10.9	17.1	1.2	2.0	1.7	1.66 ac	1.95 ab	1.81 ab	132.1
59 x 128-24	169	72.2	82.2	12.9	15.7	1.1	1.8	2.4	1.56 ac	2.05 ab	1.80 ab	131.4
59 x 128-16	165	70.4	83.9	10.0	14.7	1.5	1.7	2.5	1.67 ac	1.85 ab	1.76 ab	128.5
59 x 128-26	166	70.8	83.8	9.0	13.7	1.8	1.5	2.9	1.50 bc	1.71 ad	1.61 ab	117.5
59 x 128-13	170	70.3	83.7	11.5	11.8	2.6	1.7	2.6	1.53 ac	1.16 bd	1.54 b	112.4
59 x 128-23	164	70.3	83.4	12.7	14.6	1.5	2.2	1.4	1.50 bc	1.26 c	1.38 b	100.7
Progenitor 59												
128 x 59-20	168	72.5	84.2	10.4	15.8	1.2	2.5	1.9	1.40 c	2.02 ab	1.71 ab	124.8
128 x 59-25	169	72.1	82.6	12.8	15.2	1.5	2.1	3.1	1.63 ac	1.37 cd	1.50 b	109.5
128 x 59-18	169	70.1	84.9	12.7	15.5	1.6	2.0	3.2	1.54 ac	1.29 c	1.41 b	102.9
128 x 59-13 ²	170	69.7	75.7	14.3	15.2	1.2	2.2	2.0	1.58	-	1.58	-
Promedio 12 líneas	167	72.0	83.8	11.6	14.6	1.7	1.9	2.4	1.65	1.71	1.69	123.4
FHIA H-25 (testigo)	162	70.1	83.4	11.3	14.3	1.6	2.0	2.6	1.26 c	1.48 bd	1.37 b	100.0
C.V. (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	19.1	19.5	25.8	-

¹ Siembra: Exp. 503 Primera = agosto 4, 1995 ;Exp. 503 Verano = febrero 8, 1996; 2/ Promedios de un ensayo.

² **Altura de planta:** Del suelo a la base de la panoja; **Desgrane:** Promedio de 10 mazorcas ; **Materia seca:** Contendida en el grano; **100 semillas:** Peso de 100 gramos; **Brix:** Lectura, refractómetro de mano; **Dulzor, Cremosidad y Madurez:** Escala de apreciación 1 a 5, en dónde, 1.0 = muy dulce, muy cremoso y en punto; hasta 5.0 = No dulce, no cremoso y elote duro; **Rendimiento:** grano seco al 12% de humedad.

³ En cada columna los valores seguidos de la misma letra son iguales. R.M. de Duncan al 5%. Rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo, ac = abc, bd = bcd, ad = abcd, etc.

Con respecto a características del elote, en general las líneas compararon también similar a FHIA H-25 promediando valores de 14.6 vs 14.3, para brix; 1.7 vs 1.6 para dulzor; 1.9 vs 2.0, para cremosidad; 2.4 vs 2.6, para madurez del elote a tiempo del corte; indicando con ello, que en promedio las líneas son tan buenas en calidad del elote como el híbrido FHIA H-25 (cuadro 1). También, y aunque las diferencias fueron pequeñas, 3 de las líneas destacadas como buenas rendidoras (líneas 128-24, 128-25 y 59-20) acusaron excelentes índices para dulzor (1.2, 1.1 y 1.2, respectivamente) y al mismo tiempo valores brix entre 1.4 a 2.8 puntos mas altos que FHIA H-25. Esto sugiere que las líneas 128-24, 128-25 y 59-20, e inclusive la línea 128-29, destacada como la mas cremosa del grupo; cuando sean recombinadas podrán generar híbridos tan dulces y cremosos como FHIA H-25; pero mas uniformes y mucho mas productivos.

En resumen, las 4 líneas 128-19, 128-24, 128-25 y 59-20 están siendo seleccionadas de los Exp.503/95 Primera y 503/96 Verano. Estas 4 líneas conjuntamente con otras 6 seleccionadas anteriormente (líneas 128-5, 59-13, 575-4, 575-7, 575-9 y 637-4) ó sea 10 líneas en total, constituyen la base para proseguir el mejoramiento de FHIA H-25. A esta fecha, las 10 líneas han sido aumentadas y si bien el lote para inter cruzarlas sembrado en octubre 9, 1996 se perdió debido a las inundaciones, dicho lote será otra vez sembrado a principios de 1997.

Líneas S₂ de 637 (Exp. 503/96 Primera). El propósito de este ensayo es seleccionar al menos una línea mas del progenitor 637 que en adición a la línea 637-4, ya seleccionada, ayude en el mejoramiento de FHIA H-25. Debido a ello y a pesar de las limitaciones del ensayo, la amplia variación presente entre la líneas indica las posibilidades de que alguna de ellas sea superior.

A ese respecto, la información por una parte muestra que en promedio las líneas no difirieron grandemente o sea que fueron aproximadamente iguales a FHIA H-25 en portes de planta y calidades del elote, características éstas no afectadas por las inundaciones. Sin embargo, en cuanto a rendimientos (característica ésta afectada por el fenómeno natural), si bien no a nivel estadístico, la información destaca a 4 líneas como superiores que FHIA H-25. Dichas líneas: 637-15, 637-16, 637-20 y 637-21 produjeron entre 1.66 a 1.85 tm/ha para diferencias en rendimiento del 127.7 al 142.3% relativo al testigo FHIA H-25 que produjo 1.30 tm/ha, (cuadro 2).

Cuadro 2. Principales características de la planta y del elote de maíz dulce para líneas S₂ del progenitor 637 de FHIA H-25, en cruza línea x probador. Exp. 503/96 Primera. Datos preliminares. La Lima, Honduras, 1996¹

Cruza	Altura ² Planta	Des- ² grane	Mat. ² Seca	Calidad del Elote ²				Rendimiento ^{2,3}	
				Brix	Dulzura	Crem.	Mad.		
	(cm)	(%)		(escala 1-5) (tm/ha)			(%) Testigo		
575 x 637-15	184	75.6	88.7	15.7	1.6	1.2	1.0	1.85 a	142.3
575 x 637-20	171	79.2	85.6	14.7	1.6	1.9	1.0	1.72 ab	132.3
575 x 637-21	170	71.4	85.4	14.0	2.1	1.0	1.2	1.70 ab	130.8
575 x 637-16	175	73.4	86.4	15.7	1.5	1.1	1.2	1.66 ab	127.7
575 x 637-18	177	77.0	84.9	16.0	1.6	1.5	1.5	1.59 ab	122.3
575 x 637-17	175	75.0	86.4	15.0	1.6	1.4	1.2	1.57 ab	120.8
575 x 637-13	167	76.2	86.2	12.0	2.2	1.5	1.7	1.50 ab	115.4
575 x 637-11	171	79.3	85.5	15.0	1.6	1.4	1.0	1.46 ab	112.3
575 x 637-14	167	75.0	86.2	15.7	1.4	1.6	1.2	1.34 ab	103.1
575 x 637-12	184	75.0	86.4	13.5	2.1	1.6	1.7	1.31 ab	100.8
575 x 637-19	167	78.8	86.7	14.7	1.7	1.9	1.0	1.27 b	97.7
Promedio 11 líneas	173	76.0	85.3	14.7	1.7	1.5	1.5	1.54	118.6
Testigo FHIA H-25	172	72.3	85.6	15.5	1.6	1.6	1.2	1.30 ab	100.0
C.V. (%)	-	-	-	-	-	-	-	22.0	-

¹ Siembra: Agosto 2, 1996.

² **Alturas de plata:** Del suelo a la panoja; **Desgrane:** Promedio de 8 a 10 mazorcas en una muestra de las 4 repeticiones; **Materia seca:** Contenido en el grano; **Brix:** Lectura, refractómetro de mano; **Dulzor, Cremosidad y Madurez:** Escala de apreciación 1 a 5; en dónde, 1.0 = Muy dulce, muy cremoso y en punto de corte, hasta 5.0 = no dulce, no cremoso y elote duro; **Rendimiento:** Grano seco al 12% de humedad.

³ En cada columna los valores seguidos de la misma letra son iguales. R.M. de Duncan al 5%. Rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo, ac = abc, bd = bcd, ad = abcd, etc.

En resumen, la presente información es todavía preliminar y está programada para su verificación en un nuevo ensayo. Por mientras eso ocurra, los datos obtenidos muestran buenas posibilidades para identificar una nueva línea élite derivada del progenitor 637 que conjuntamente con la línea 637-4 amplíe la base genética para el mejoramiento del híbrido FHIA H-25.

Conclusiones: El mejoramiento del híbrido de maíz dulce FHIA H-25, para hacer de su elote mas uniforme y productivo y a la vez mas versátil al consumo directo y procesamiento industrial (conservería) está en progreso. A esta fecha, se ha identificado 10 líneas superiores y una línea adicional del progenitor 637 tiene buenas posibilidades para ser seleccionada. Del intercruzamiento de las 10 líneas élite en 8 cruzas simples hembras y 3 cruzas macho, se espera finalmente desarrollar 24 híbridos dobles, uno de los cuales podrá ser comercialmente multiplicado como la versión mejorada de FHIA H-25.

Título: Desarrollo de poblaciones con base tropical. Líneas de cruza
M1 x M2

Código: SEM96-01-2

Responsable: Julio Romero

Objetivo: Desarrollar poblaciones como fuente de líneas e híbridos superiores.

Antecedentes: El propósito de esta investigación es desarrollar poblaciones de maíz dulce (*Zea mays* L.) como fuente de híbridos cada vez mejor adaptados; cuyo elote, sin ser extremadamente dulce, sea cremoso y con deterioro lento de su condición de dulce, haciendo posible la doble alternativa de su utilización en el consumo directo y el procesamiento de la conservería.

El primer paso en ese proceso, ha sido la conversión a dulce de maíces adaptados de la raza Tuxpeño o de otros grupos como ser: CP2, V62, C10 y más recientemente EB1 y RS187; utilizando para ello como donantes 2 mezclas complejas de maíces dulces de los Estados Unidos denominadas Maya 1 y Maya 2. Inicialmente, 2 series de poblaciones modificadas fueron obtenidas; la serie M1 incluyendo CP2M1, V62M1 y C10M1; y la serie M2 incluyendo CP2M2, V62M2 y C10M2, en donde M1 y M2 refiere a los donantes Maya 1 y Maya 2, respectivamente. Un tercer grupo de maíces modificados, la serie GA, F14 fue introducida del CIMMYT. Posteriormente, del inter cruzamiento de los grupos M1, M2 y GA F4, han surgido otras poblaciones modificadas a dulce con base de Tuxpeño, principalmente las series M1 x M1, M1 x M2, M1 x GA, F14 y M2 x GA, F14.

Debido a que el objetivo final de esas poblaciones modificadas es su utilización como fuente de líneas y la posterior recombinación de éstas en híbridos superiores; los resultados a esta fecha son variados, en general alentadores e irán siendo presentados a lo largo de este informe. En lo concerniente al proyecto SEM 96-01-2, objeto de esta sección, nos referimos a resultados obtenidos para líneas derivadas de poblaciones M1 x M2 evaluadas como cruza línea x variedad (Exp. 504/95 Primera y Exp. 504/96 Verano) por una parte; y por otra, a líneas derivadas de las mismas poblaciones M1 x M2, evaluadas en este caso como cruza línea x probador específico (Exp. 504/96 Verano y Exp. 503/96 Primera).

Materiales y Métodos: Durante la Primera de 1994 y el Verano de 1995 (siembras de junio-julio y enero-febrero, respectivamente) un total de 33 líneas S_1 (líneas de primera autofecundación) y sus correspondientes cruza de prueba (cruza línea x variedad) fueron derivadas de 8 poblaciones M1 x M2. Para el tiempo de las siembras de Primera de 1995, las 33 líneas entraron a primera evaluación en el Exp. 504/95 Primera iniciando en agosto 4, 1995. La segunda evaluación incluyendo únicamente las 16 líneas más prometedoras se condujo en el Exp. 504/96 Verano sembrado en febrero 8, 1996. El listado de las 8 poblaciones parentales y de las 16 líneas más prometedoras, está contenido en el cuadro 1.

Con procedencia de 6 de las 9 poblaciones M1 x M2, otro grupo de 16 líneas y sus cruza de prueba (cruza línea x probador específico) fue desarrollado utilizando como probador el cruce simple 128 x 59 que corresponde al progenitor hembra del híbrido FHIA H-25; de ahí que estas cruza de prueba corresponden a híbridos triples (híbridos de 3 líneas). Posiblemente debido a problemas de epistasia (interacción de genes que en este caso cambia el grano del tipo arrugado al tipo normal no arrugado), solamente las 10 cruza no afectadas o menos afectadas por dicho problema, fueron evaluadas en los ensayos Exp. 504/96 Verano y 503/96 Primera, sembrados en febrero 8 y agosto 4, 1996. El listado para las 6 poblaciones y las 10 cruza del ensayo está contenido en el cuadro 2.

Los 4 ensayos, incluyendo cada uno de ellos una entrada testigo con el híbrido FHIA H-25, fueron conducidos en el Centro Experimental de Las Guarumas (CEDEG), La Lima, Cortés. Las parcelas de 1 surco de 5.0 cm de largo y 0.75 m de separación = 3.75 m², se arreglaron en Bloques al Azar con 4 repeticiones. Las condiciones de cultivo en general fueron buenas, excepción hecha del Exp.503/96 Primera, que como descrito en la sección anterior (SEM 96-01-1) sufrió daño de las inundaciones.

Prácticas agronómicas:

- 1.- Fertilización: 18-46-0, 60 kg/ha + Urea, 60 kg/ha
- 2.- Control de Malezas: 2 a 3 desyerbas con azadón
- 3.- Control de Plagas: Sevin 80, 2 kg/ha, 2 ciclos + Volatón granulado 2.5%, 1 aplicación
- 4.- Riego: 2 riegos en Primera, 4 riegos en Verano

Datos Tomados: Floración masculina, alturas de planta y mazorca, desgrane, materia seca, peso de 100 semillas, rendimientos de grano seco, brix, grados de dulzor, cremosidad y madurez del elote.

La información colectada refiere a características de la planta: Alturas, desgrane, materia seca, tamaños de 100 semillas y rendimientos del grano seco ajustados al 12% de humedad, por una parte; y por otra, refiere a características del elote: brix, dulzor, cremosidad y madurez del elote a tiempo del muestreo. Para esto último, aproximadamente 21 días después de la aparición de los estigmas, se cosechó un elote por parcela; muestras estas en que se determinó el grado brix con un refractómetro de mano, y se evaluó los grados de dulzor, cremosidad y madurez del elote según la escala de apreciación del 1 al 5; en donde, 1.0 = muy dulce, muy cremoso ó en punto óptimo de corte; hasta 5.0 = no dulce, no cremoso ó pasado de corte (elote ya duro).

Resultados y Discusión:

Líneas S₁ en cruza línea x variedad (Exp. 504/95 Primera y Exp. 504/96 Verano). Aunque como es de esperarse, el comportamiento de las líneas varió grandemente entre si, en promedio éstas se comportaron aproximadamente igual que el testigo FHIA H-25 en cuanto a la calidad del elote incluyendo Brix (14.0 vs 11.5), grado de dulzor (1.6 vs 1.8), cremosidad (1.8 vs 1.7) y punto de madurez del elote (2.5 vs 2.6) y por otra parte, en atributos de planta, incluyendo portes de plana (160 vs 164 cm), porcentajes de desgrane (75 vs 74%), contenidos de materia seca (81 vs 82%), tamaños de grano (13 vs 12 gramos para el peso de 100 semillas); y también en rendimiento de grano seco, promediando las líneas 1.70 tm/ha contra 1.66 tm/ha para el testigo FHIA H-25 (Cuadro 1). Dicho comportamiento promedio de las líneas aproximadamente igual que el testigo FHIA H-25, de una manera muy generalizada sugiere que las poblaciones con base de Tuxpeño y modificadas a dulce de donde las líneas proceden constituyen buenas fuentes para el desarrollo de híbridos superiores.

Derivado de lo anterior, y con el propósito de identificar líneas selectas con posibilidades de generar híbridos principalmente mejor adaptados; la información obtenida pone de relieve a 6 líneas que cruzadas a sus respectivas poblaciones modificadas a dulce rindieron entre 1.83 a 2.05 tm/ha para diferencias en productividad del 110.3 al 123.5% relativo al testigo híbrido FHIA H-25 que produjo 1.66 tm/ha (Cuadro 7). Esas líneas que dicho de paso comparan similar al testigo en atributos del elote son: (CP2M2xV62M1)-1, (CP2M2xV62M1)-3, ambas derivadas de la población G; (575xV62M2)-1 y (CP2M2xCP2M1)-2, derivadas de las poblaciones B y F respectivamente; y (C10M1xCPM2)-3 y (C10M1xCP2M2)-1, ambas procedentes de la población E.

En resumen, la información hasta aquí obtenida sugiere a 4 poblaciones de maíces con base de Tuxpeño modificadas a dulce como posibles fuentes de líneas superiores y a la vez pone de relieve a 6 líneas derivadas de esas poblaciones como posibles prospectos para desarrollar híbridos tan productivos como FHIA H-25, pero cada vez mejor adaptados.

Cuadro 1. Principales características de la planta y del elote de maíz dulce para líneas M1 x M2 evaluadas como cruza línea x variedad. Exp. 504/95 Primera y Exp. 504/96 Verano. La Lima, Honduras, 1996¹

Línea	Calidad del elote ²				Rendimiento grano seco:				Promedio			
	Alt. ³ Pl.	Des. ³ grano	Mat. ² Sec.	100 ² Sem.	Brix	Dulzura	Crema.	Mad.		Prim.	Ver.	
	(cm)	(%)	(%)	(g)		(escala 1-5)				(%) Testigo		
Pobl. G: CP2M2xV62M1 (CP2M2xV62M1)-1	160	75	82	13	15.8	1.4	1.8	2.4	2.30a	1.81a	2.05a	123.5
(CP2M2xV62M1)-3	169	73	82	12	13.6	1.9	1.7	3.5	2.34a	1.66a	1.90ab	114.5
(CP2M2xV62M1)-2	163	71	81	13	14.1	1.2	1.7	2.6	2.17ab	1.20bc	1.72ac	103.6
(CP2M2xV62M1) Seg-2	171	74	82	13	15.1	1.6	2.2	1.9	1.82ac	1.16c	1.49bc	89.8
Pobl. B: 575xV62M2 (575xV62M2)-1	156	78	85	11	14.5	1.7	1.7	2.7	2.06ac	1.78a	1.92ab	115.8
Pobl. F: CP2M2xCP2M1 (CP2M2xCP2M1)-2	151	75	82	14	11.8	2.2	1.7	2.6	2.14ab	1.60ac	1.87ab	112.6
(CP2M2xCP2M1)-1 (CP2M2xCP2M1) Seg-1	148	77	83	13	11.5	2.1	1.7	2.8	1.64bc	1.25bc	1.44bc	86.7
	155	77	82	14	12.5	1.5	2.3	2.7	1.45c	1.24cc	1.35c	81.3
Pobl. E: C10M1xCP2M2 (C10M1xCP2M2)-3	153	75	83	12	13.0	2.1	1.8	2.3	1.96ac	1.73ab	1.85ab	111.4
(C10M1xCP2M2)-1	168	77	83	16	14.7	1.5	2.1	3.3	2.30a	1.36ac	1.83ab	110.2
Pobl. H: C10M2xCP2M1-3	154	77	82	11	13.2	1.6	1.8	2.9	1.85ac	1.65ad	1.75ac	105.4
Pobl. D: V62M1xCP2M2 (V62M1xCP2M2) Seg-1	165	74	82	13	15.8	1.1	1.7	1.2	1.77ac	1.69ac	1.73ac	104.2
(V62M1xCP2M2)-2	164	76	81	12	14.5	1.5	1.7	3.9	1.99ac	1.41ac	1.70ac	102.4
(V62M1xCP2M2)-1	164	76	83	14	14.0	1.2	1.7	2.1	1.80ac	1.35ac	1.57ac	94.6
Pobl. J: C10M2xCP2M1 (C10M2xCP2M1) Seg-1	170	73	79	13	15.0	1.8	2.1	1.4	1.78ac	1.54ac	1.66ac	100.0
Pobl. A: 575xCP2M2 (575xCP2M2) Seg-1	148	72	82	12	15.3	1.6	1.6	2.5	1.71ac	1.18de	1.44bc	86.7
Promedio 16 líneas	160	75	81	13	14.0	1.6	1.8	2.5	1.94	1.47	1.70	-
Flujo H: 25 (testigo)	164	74	82	12	11.5	1.8	1.7	2.6	2.09ab	1.22cc	1.66ac	100.0
C.V. (%)									18.5	19.3	23.0	

¹ Siembra: Exp. 504/95 Primera = agosto 4, 1995; Exp. 504/96 Verano = febrero 8, 1996.

² Alturas de plata: Del suelo a la panoja; Desgrane: Promedio de 8 a 10 mazorcas en una muestra de las 4 repeticiones; Materia seca: Contenido en el grano; Brix: Lectura, refractómetro de mano; Dulzor, Cremosidad y Madurez: Escala de apreciación 1 a 5; en dónde, 1.0 = Muy dulce, muy cremoso y en punto de corte, hasta 5.0 = no dulce, no cremoso y elote duro; Rendimiento: Grano seco al 12% de humedad.

³ En cada columna los valores seguidos de la misma letra son iguales. R.M. de Duncan al 5%. Rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo, ac = abc, bd = bcd, ad = abcd, etc.

Líneas S₁ de poblaciones M1 x M2 en cruzas específicas (Exp. 504 y 503/96). Por tratarse de líneas derivadas de las mismas poblaciones M1 x M2, este ensayo es aproximadamente igual que el anterior pero difiere en que las cruzas de prueba tienen como probador común al progenitor hembra (cruza 128x59) del híbrido FHIA H-25. Posiblemente debido a ello y a la amplia gama de diversidad genética que dichas combinaciones híbridas representan; además de sus buenos atributos de planta y del elote, en general, las líneas de este ensayo superaron en rendimiento a FHIA H-25 por diferencias de $1.60 - 1.26 = 0.44$ tm/ha hasta $2.17 - 1.26 = 0.91$ tm/ha equivalentes a incrementos en rendimiento del 127.0 al 172.2%, relativo a dicho testigo comercial (cuadro 2).

Dentro de ese panorama alentador, a esta fecha las líneas (CP2M2xV62M1)-1, (V62M1xC10M2)-1 y (575xV62M2)-3, derivadas de las poblaciones G, D y B, respectivamente, parecen destacarse como las mejores, dados sus altos rendimientos que oscilaron entre 1.92 a 2.17 tm/ha (cuadro 2). En particular la línea (CP2M2xV62M1)-1, tiene planta muy vigorosa, lo que será aprovechado para llevarla a generaciones más avanzadas en procura de sub-líneas sin problemas de epistasia. El híbrido triple de esta línea con la hembra de FHIA H-25, como se verá más adelante (SEM 96-01-3), tiene elote uniforme de tamaño muy grande.

Conclusiones: La conversión de maíces Tuxpeños al tipo dulce y la utilización de éstos en el desarrollo de híbridos mejor adaptados, empieza a dar sus frutos. A esta fecha, 7 líneas derivadas de poblaciones M1 x M2 prometen híbridos cuando menos iguales que FHIA H-25 pero mejor adaptados. En particular el híbrido triple (128x59) x (CP2M2xV62M1)-1, rindió 0.91 tm/ha más de grano seco que FHIA H-25. En resumen, el desarrollo de poblaciones con base de Tuxpeño convertidas a dulce, como fuente de líneas y de híbridos superiores viene siendo exitoso.

Cuadro 2. Principales características de la planta y del elote de maíz dulce para líneas S₁ de poblaciones M1 x M2 evaluadas como cruzas específicas. Exp. 504/96 Verano y Exp. 503/96 Primavera. La Lima, Honduras, 1996¹

Cruza	Altura ² Planta (cm)	Des. ² grane (%)	Mat. ² Seca (g)	100 se. ² millas	Calidad del elote ²			Rendimiento grano seco:tm/ha ^{2,3}				
					Brix	Dulzor	Cremos. (escala de 1 a 5)	Madurez	Verano	Primera	Promedio	
<u>Población G: CP2M2xV62M1</u> (128x59) x (CP2M2xV62M1)-1	192	76.8	82.8	10.2	13.3	1.8	1.8	1.4	1.91a	2.43a	2.17a	172.2
<u>Población D: (V62M1xC10M2)</u> (128x59) x (V62M1xC10M2)-1	175	75.3	83.9	10.7	14.1	1.1	1.5	2.7	1.90a	2.39a	2.15a	170.6
<u>Población B: (575xV62M2)</u> (128x59) x (575xV62M2)-3	169	76.0	83.7	10.9	14.0	2.0	1.5	1.9	1.91a	1.94ac	1.92ab	152.4
(128x59) x (575xV62M2)-2	173	75.4	85.0	9.1	14.1	2.1	1.5	1.6	1.36ab	1.30bd	1.48bc	117.5
(128x59) x (575xV62M2)-1	174	75.4	85.2	11.3	14.0	2.0	1.3	2.1	1.50ab	1.38cd	1.44bc	114.3
<u>Población C: (575xC10M2)</u> (128x59) x (575xC10M2)-2	163	74.1	84.5	10.9	13.5	1.7	1.5	1.7	1.46ab	2.08ab	1.77ab	140.8
(128x59) x (575xC10M2)-1	169	75.1	85.7	11.0	14.2	2.1	1.5	2.5	1.27b	2.08ab	1.67ac	132.5
<u>Población H: (C10M2xCP2M1)</u> (128x59) x (C10M2xCP2M1)-2	176	75.5	84.3	11.2	15.5	1.7	1.5	2.7	1.37ab	2.14ab	1.76ac	139.7
(128x59) x (C10M2xCP2M1)-1	191	72.4	82.0	11.5	14.2	1.5	2.2	2.3	1.37ab	2.02ab	1.70ac	134.9
<u>Población E: (C10M1xCP2M2)</u> (128x59) x (C10M1xCP2M2)-2	185	73.5	81.2	10.8	16.4	2.0	1.7	3.1	1.64ab	1.56bd	1.60ac	127.0
Promedio 10 cruzas	177	74.9	83.8	10.8	14.3	1.8	1.6	2.2	1.57	1.96	1.77	-
FHIA H-25 (testigo)	164	72.6	84.1	11.3	11.5	1.8	1.6	1.7	1.22b	1.30d	1.26c	100.0
C.V. (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	23.9	18.7	28.3	-

¹ Siembra: Exp. 504/96 Verano, febrero 8, 1996; Exp. 503/96 Primavera, agosto 2, 1996

² **Altura de planta:** del suelo a la base de la panoja; **Desgrane:** promedio de 10 mazorcas; **Materia seca:** contenida en el grano; **100 semillas:** peso de 100 semillas; **Brix:** lectura, refractómetro de mano; **Dulzor, Cremosidad y Madurez:** escala de apreciación 1 a 5; en dónde, 1.0 = muy dulce, muy cremoso y en punto, hasta 5.0 = no dulce no cremoso y elote duro; **Rendimiento:** grano seco al 12% de humedad.

³ En cada columna los valores seguidos de la misma letra son iguales. R.M. de Duncan al 5%. Rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo, ac = abc, bd = bcd, ad = abcd, etc.

Título: Fuentes de Heterosis

Código: SEM 96-01-3

Responsable: Julio Romero

Objetivos: Continuar estudios de heterosis en cruzas de líneas y poblaciones M1 x M1 y M1 x M2.

Antecedentes: En mejoramiento de maiz (*Zea mays* L.) es importante conocer de anticipado qué materiales cuando cruzados producen mas vigor híbrido (heterosis) para que al tiempo de separar líneas, en lo posible éstas procedan de padres óptimos en aptitud combinatoria, condición ésta que al final del proceso hace que un híbrido sea superior.

Derivado de lo anterior, en esta sección se presenta posibilidades de heterosis, por una parte, en cruzamientos dobles (híbridos de 4 líneas) en que además de líneas intervienen poblaciones; y por otra parte, en cruzamientos simples entre poblaciones avanzadas. El propósito en ambos casos, es identificar poblaciones que en cruzas específicas ya sea con una línea ó con otra población, produzcan abundante heterosis, para subsecuentemente utilizar dichas poblaciones como fuente de líneas e híbridos superiores. Los cruzamientos dobles y simples de los experimentos 501 y 508, respectivamente, plantean una respuesta a dicha posibilidad. Como parte de esta sección, y a manera de tener una apreciación mas concreta sobre las posibilidades del desarrollo de poblaciones y de la utilización de éstas en la formación de híbridos, en el Exp. 504E, se presenta información muy preliminar sobre la producción de elote para 8 híbridos sobresalientes de los ensayos 501, 504 y 508.

Materiales y Métodos: Relacionado con los cruzamientos dobles del Exp. 501; utilizando las cruzas simples para 7 materiales efectuados en 1993 y una vez hecha la predicción de cruzas dobles; un total de 20 híbridos dobles desarrollados en 1995, entraron a evaluación en los Exp. 501/96 Verano y 501/96 Primera iniciados en febrero 8 y agosto 2 de 1996, respectivamente. De los 7 materiales genéticos, 4 de ellos corresponden a las líneas del híbrido FHIA HA-25 (líneas 59, 128, 575 y 637); y los otros 3 materiales CP2M1, V62M1, son poblaciones con base de Tuxpeñ modificadas a dulce. Tomando como referencia la fórmula (AxB) (CxD) de FHIA H-25, y sin considerar el orden de las líneas; la genealogía de las cruzas dobles (ver cuadro 1) indica que en 8 de los híbridos (parte superior del cuadro) se ha introducido una población modificada, CP2M1 por ejemplo; en 10 de ellos se ha introducido 2 poblaciones modificadas, CP2M1 y V62M1 por ejemplo; y que finalmente en los 2 híbridos restantes, se ha introducido o cambiado 3 de las líneas por las 3 poblaciones CP2M1, V62M1 y C10M1. Dichas alteraciones podrán ser motivo de diversidad genética y mejor adaptación debido a la base tropical de las poblaciones.

Referente a los híbridos simples de poblaciones avanzadas M1 x M2 (Exp. 508), éstos proceden de cruzamientos entre las 9 poblaciones del grupo, usualmente utilizando 6 de ellas como hembra y las restantes como macho, excepto en cruzamientos recíprocos. Un total de 17 híbridos simples

(cruzas entre 2 poblaciones) fueron desarrolladas en 1995 y su evaluación se efectuó durante el Verano (Exp. 508/96 Verano) y la época de Primera (Exp. 508/96 Primera) de 1996 en siembras de febrero 15 y agosto 2, respectivamente. El listado de los 17 híbridos está contenido en el cuadro 2.

Por último, principalmente debido a que una línea M1 x M2 derivada de la población (CP2M2xV62M1), cuando evaluada para producción de grano seco consistentemente se mostraba sobresaliente en cruzamientos línea x variedad y también en cruzamiento específico con la hembra de FHIA H-25; y al mismo tiempo con el objeto de tener una idea algo mas aproximada sobre los alcances del proceso de conversión a dulce y sobre las posibilidades del uso de las poblaciones modificadas en el desarrollo de híbridos; los 2 híbridos triples (128x59) x (CP2M2xV62M1)-1 y (128x59) x (C10M1xCP2M2)-2, ambos derivados de poblaciones M1xM2, conjuntamente con 3 híbridos dobles de la serie M1xM1 y otros 3 híbridos simples de poblaciones M1xM2; fueron evaluados para producción de elote en el Exp. 504E/96 Primera, iniciado en julio 8, 1996. La genealogía de los híbridos de este ensayo está contenida en el cuadro 3.

Los ensayos incluyendo cada uno de ellos una entrada testigo con el híbrido FHIA H-25, fueron conducidos en el Centro Experimental de Las Guarumas (CEDEG), La Lima, Cortés. Las parcelas de los ensayos 501/96 Verano y 501/96 Primera consistieron de un surco 5.0 m de largo y 0.75 m de separación = 3.75 m². Las parcelas de los ensayos 508/96 Verano, 508/96 Primera y 504E/96 Primera consistieron en 2 surcos de 5.0 m de largo y 0.75 m de separación = 7.50 m². En todos los casos las parcelas se agruparon en Bloques al Azar con 4 repeticiones. Las condiciones de cultivo en general fueron buenas excepto para los ensayos 501 y 508 sembrados en agosto 2 que sufrieron algún daño de las inundaciones.

Prácticas agronómicas:

- 1.- Fertilización: 18-46-0, 60 kg/ha + Urea, 60 kg/ha.
- 2.- Control de Malezas: 2 a 3 desyerbas con azadón
- 3.- Control de Plagas: Sevin 80, 2 kg/ha, 2 aplicaciones = Volaton granulado
- 4.- Riegos: 2.5%, 1 aplicación
2 a 3 riegos en Primera y 4 riegos en Verano

Datos Tomados: Floración masculina, alturas de planta, desgrane, materia seca, peso de 100 semillas y rendimiento de grano seco en los ensayos 501 y 508. Rendimiento de elote según tamaño en el Exp. 504E, cosechado aproximadamente 21 días de la floración femenina; esto es, elote grande (20 cm o mayor), elote mediano (15 a 20 cm) y elote pequeño (menor de 15 cm). Otra información registrada, en todos los ensayos, abarca: Brix, grados de dulzor, cremosidad y punto de madurez del elote a tiempo de la cosecha.

Resultados y Discusión:

Híbridos dobles de líneas y poblaciones M1 x M1 (Exp. 501/96 Verano y 501/96 Primera).

Los híbridos dobles de este grupo, resultantes de cruzamientos entre las 4 líneas de FHIA H-25 (líneas 59, 128, 575 y 637) y las 3 poblaciones CP2M1, V62M1 y C10M1; en promedio se comportaron aproximadamente igual que el testigo FHIA H-25 en características de la planta y del elote; sin embargo, en cuanto a rendimiento estos calificaron entre moderadamente a mucho mas rendidores que FHIA H-25, promediando $1.65 - 1.37 = 0.78$ tm/ha mas grano seco que dicho testigo (cuadro 1). Esto parece indicar que la sustitución de una o mas líneas por los materiales desparentados CP2M1, V62M1 ó C10M1, contribuyó a la diversidad genética traducida en mayor heterosis para rendimientos.

Sin entrar en mas detalles sobre tales substituciones que deberán ser motivo de estudio en los híbridos mas sobresalientes. La información destaca a 7 de los cruces dobles como mas rendidores. Esto incluye a los 3 primeros del grupo en que se cambió una línea (parte superior del Cuadro 9); a los 3 primeros híbridos del grupo en que se substituyó 2 líneas (parte media del Cuadro 9); y a uno de los híbridos en que se substituyó 3 líneas. Esos 7 híbridos produjeron entre $1.73 - 1.37 = 0.36$ tm/ha hasta $1.97 - 1.37 = 0.60$ tm/ha mas grano seco que FHIA H-25, para diferencias en productividad del 126 al 144% relativo a dicho testigo (cuadro 1).

El mejoramiento de esos híbridos en un sistema convergente, ofrece grandes oportunidades para desarrollar híbridos mas rendidores y mejor adaptados, esto último debido a la base de Tuxpeño de las poblaciones convertidas a dulce. Dicho mejoramiento abarca la autofecundación de plantas selectas en la población y su cruzamiento simultáneo a la línea del cruce simple. Para el caso del cruce doble (637x128)(59xCP2M1) por ejemplo, las plantas autofecunda en la población CP2M1 serían cruzadas a la línea 59. El esquema permite utilizar la semilla autofecundada para reproducir la nueva línea, y la semilla del cruzamiento (cruce de prueba) para evaluar la línea nueva que integrará el híbrido doble final.

Cuadro 1. Principales características de la planta y del elote de maíz dulce para cruza dobles de líneas y poblaciones M1 x M1. Exp. 501/96 Verano y Exp. 501/96 Primera. La Lima, Honduras, 1996¹

Cruza	Al. ² Pl. (cm)	Des. ² grane (%)	Mat. ² Seca (g)	100 ² Sem. (g)	Calidad del elote ² (escala 1-5)				Rendimiento grano seco:tm/ha ^{2,3}			Control (%)
					B.	D.	C.	M.	Ver.	Prim.	Promedio	
Cambio de 1 línea												
(637x128)(59xCP2M1)	174	74	87	10	14.7	1.9	1.5	1.1	2.05a	1.56ab	1.81a	132
(575x59)(637xV62M1)	173	75	88	10	15.6	2.3	1.8	1.0	1.93ab	1.56ab	1.74ac	127
(637x59)(575xV62M1)	173	75	87	11	14.1	1.9	1.6	1.0	1.96ab	1.50ac	1.73ad	126
(128x59)(637xV62M1)	176	74	88	10	15.5	2.1	1.6	1.7	1.75cd	1.66ab	1.71ae	125
(637x575)(59xC10M1)	173	79	87	11	15.2	1.4	1.7	1.1	1.85ae	1.35bc	1.60be	117
(637x128)(59xV62M1)	178	74	87	10	15.2	2.7	1.8	2.8	1.88ac	1.30bc	1.59be	116
(575x59)(637xC10M1)	168	75	87	8	13.5	1.9	1.5	1.6	1.77ad	1.28bc	1.53be	112
(637x59)(128xV62M1)	181	76	87	10	15.5	1.5	1.7	1.0	1.66ad	1.40ac	1.53be	112
Promedio 8 cruza	174	75	87	10	14.9	2.0	1.6	1.4	1.86	1.45	1.65	-
Cambio de 2 líneas												
(637x59)(V62M1xC10M1)	182	74	87	10	14.7	1.7	1.8	2.2	2.06a	1.89a	1.97a	144
(59xC10M1)(575xV62M1)	181	74	88	10	13.7	2.4	1.8	1.2	1.98ab	1.49ac	1.74ac	127
(637xC10M1)(575xCP2M1)	178	80	87	10	15.2	1.8	1.6	1.0	1.86ac	1.60ab	1.73ad	126
(575x59)(V62M1xC10M1)	183	75	86	11	14.1	1.7	2.0	2.2	1.70ad	1.69ab	1.70ae	124
(59xCP2M1)(637xV62M1)	161	77	82	10	13.5	1.8	1.6	2.2	1.77ad	1.53ac	1.65ae	120
(59xC10M1)(637xV62M1)	168	77	87	10	14.3	1.8	1.8	1.7	1.75ad	1.55ab	1.65ae	120
(637x59)(V62M1xCP2M1)	174	75	86	11	14.0	2.0	1.7	2.3	1.73ad	1.54ab	1.64ae	120
(59xC10M1)(637xCP2M1)	165	72	88	9	16.2	1.5	2.4	1.0	1.54bd	1.26bc	1.40ce	102
(59xV62M1)(637xC10M1)	182	75	87	11	13.2	1.9	1.8	2.4	1.72ad	1.05c	1.39de	101
(59xCP2M1)(637xC10M1)	174	76	88	10	13.3	1.9	1.8	1.1	1.37d	1.39bc	1.38e	101
Promedio 10 Cruzas	175	75	87	10	14.2	1.8	1.8	1.7	1.75	1.50	1.62	-
Cambio de 3 líneas												
(59xC10M1)(V62M1xCPM1)	178	74	88	10	15.8	1.6	1.0	1.0	1.96ab	1.59ab	1.77ab	129
(59xCPM1)(V62M1xC10M1)	179	76	86	10	14.6	1.8	2.1	1.7	1.73ad	1.63ab	1.68ae	123
Promedio 2 cruza	178	75	87	10	15.2	1.7	1.5	1.3	1.84	1.61	1.72	-
Promedio 20 cruza	175	75	87	10	14.6	1.9	1.8	1.6	1.80	1.49	1.65	-
FHIA H-25 (testigo)	176	75	88	9	13.3	2.5	1.6	1.9	1.41cd	1.33bc	1.37e	100
C.V. (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	15.7	19.2	16.9	-

¹ Siembra: Exp. 501/96 Verano = febrero 8, 1996; Exp. 501/96 Primera = agosto 2, 1996

² **Altura de Planta:** del suelo a la base de la panoja; **Desgrane:** promedio de 10 mazorcas; **Materia seca:** contenida en el grano; **100 semillas:** peso de 100 semillas; **Brix:** lectura, refractómetro de mano; **Dulzor, cremosidad y madurez:** escala de apreciación 1-5; en dónde, 1.0 = muy dulce, muy cremoso y en punto; hasta 5.0 = no dulce, no cremoso y elote duro; **Rendimiento:** grano seco al 12% de humedad.

³ En cada columna, los valores seguidos de la misma letra son iguales. R.M. de Duncan al 5%. Rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo, ac = abc, ad = abcd.

Híbridos simples de poblaciones M1xM2 (Exp.508/96 Verano y Exp. 508/96 Primera). Los 17 híbridos simples de este ensayo resultantes de cruzamientos entre poblaciones M1xM2 (cruzas simples entre poblaciones, semejantes a cruzas intervarietales) pretenden descubrir materiales prepotentes en heterosis como fuente de híbridos mejor adaptados y mas rendidores. La información obtenida, si bien parcialmente afectada por las inundaciones (Exp. 508/96 Primera), muestra que en promedio los 17 híbridos se comportaron aproximadamente igual en atributos de planta y calidades del elote que el híbrido FHIA H-25; pero a la vez, en cuanto a rendimiento, éstos se comportaron moderadamente mas rendidores promediando 1.87 tm/ha contra 1.48 tm/ha para el testigo (cuadro 2).

Por otra parte, la variación entre los híbridos, muestra que al menos 5 de ellos (parte superior del cuadro 2) se destacaron por diferencias de $2.03 - 1.48 = 0.55$ hasta $2.18 - 1.48 = 0.70$ tm/ha para incrementos en producción de grano seco del 137.2 hasta 147.2%, relativo al testigo FHIA H-25 (cuadro 2). Esos cruces, por hoy intervarietales son buenos prospectos para mejoramiento posterior.

Evaluación de híbridos selectos por producción de elote (Exp. 504E/96 Primera). A diferencia de que para fines de selección los híbridos son evaluados por rendimiento de grano seco, lo cual permite discriminar entre tipos dulces (su), superdulces (sh) y superdulces mejorados (su-sh); para fines de mercado, los híbridos se evalúan por producción de elote según tamaño; es decir, tamaño grande con longitudes de 20 cm o mayor; para consumo directo y también para conservería; tamaño mediano, de 15 a 20 cm, para procesamiento; y tamaño pequeño, menor de 15 cm, para descarte. A pesar de que solamente 2 híbridos del ensayo están próximos al mercado, el grupo fue evaluado por producción de elote.

En cuanto a características del elote, los 8 híbridos al igual que FHIA H-25 se comportaron entre moderadamente dulce a moderadamente cremosos, calidad ésta que aproxima al tipo superdulce mejorado, que en promedio los hace aptos para el consumo directo y también para la conservería. Similarmente, en rendimiento, los híbridos promediaron aproximadamente igual que FHIA H-25 en producción de elote total (10.03 vs 10.05 tm/ha) así como también en producción de elote según tamaño, esto es: 5.83 vs 6.26 tm/ha, para elote grande; 3.35 vs 3.05 tm/ha, para elote mediano; y 0.84 vs 0.74 tm/ha, para elote pequeño descartable (cuadro 3). A pesar de esta generalizada similitud de los híbridos al testigo, éstos variaron apreciablemente entre si con diferencias y similitudes que en forma preliminar resumimos así:

Cuadro 2. Principales características de la planta y del elote de maíz dulce para 17 cruzas de poblaciones M1 x M2. Exp. 508/96 Verano y Exp. 508/96 Primera La Lima, Honduras, 1996¹

Cruza	Altura ² Planta (cm)	Des. ² grane (%)	Mat. ² Seca millas (g)	Calidad del elote ² (escala 1.0 a 5.0)				Rendimiento grano seco:tm/ha ^{2,3}				
				Brix	Dulzor	Cremos.	Madurez	Verano	Primera	Promedio		
(575xCP2M2)# x (C10M2xC10M1)#	197	77.3	87.4	11.0	15.2	1.7	1.2	1.7	2.20ab	2.16a	2.18a	147.2
(V62M1xC10M2)# x (C10M1xCP2M2)#	195	83.7	87.2	11.8	15.3	1.8	1.5	1.8	2.53a	1.82a	2.17a	146.6
(575xV62M2)# x (CP2M1xCP2M2)#	194	81.1	86.9	10.4	14.4	2.0	1.3	1.9	2.07ac	2.25a	2.16a	145.9
(575xCP2M2)# x (V62M1xC10M2)#	192	81.5	88.0	10.9	14.6	1.9	1.3	2.3	2.00ac	2.18a	2.09a	141.2
(575xV62M2)# x (V62M1xC10M2)#	176	80.1	87.4	8.6	14.2	2.1	1.2	2.4	2.00ac	2.07a	2.03a	137.2
(575xV62M2)# x (C10M2xC10M1)#	203	80.7	86.7	12.0	15.0	1.8	1.2	1.4	2.03ac	1.83a	1.93a	130.0
(575xV62M2)# x (CP2M2xV62M1)#	197	79.3	88.2	8.7	13.8	2.1	1.3	1.9	1.59be	2.21a	1.90a	128.4
(575xV62M2)# x (C10M2xCP2M1)#	191	80.2	87.2	11.2	15.2	1.4	1.3	2.0	1.78be	2.03a	1.90a	128.4
(575xV62M2)# x (C10M1xCP2M2)#	183	81.1	88.7	9.2	14.1	2.1	1.5	2.0	1.91ad	1.84a	1.87a	126.3
(575xC19M2)# x (C10M1xCP2M2)#	170	81.1	87.6	10.4	13.8	1.8	1.3	2.2	1.72be	1.92a	1.82a	123.0
(CP2M2xV62M1)# x (C10M2xCP2M1)#	196	74.6	87.6	12.9	14.2	2.0	1.4	3.1	1.57be	2.00a	1.78a	120.0
(CP2M2xV62M1)# x (C10M2xC10M1)#	199	76.7	86.8	10.9	15.6	1.8	1.5	1.3	1.84be	1.73a	1.78a	120.0
(V62M1xC10M2)# x (CP2M2xC10M1)#	190	79.6	87.0	9.4	15.6	1.8	1.5	2.2	1.76be	1.72a	1.74a	117.6
(575xCP2M2)# x (C10M2xC10M1)#	197	74.0	88.3	10.5	16.1	1.7	1.3	1.5	1.52ce	1.82a	1.67a	112.8
(575xC10M2)# x (CP2M2xCP2M1)#	183	76.0	87.6	10.0	14.3	2.1	1.2	2.0	1.30de	1.89a	1.59a	107.4
(575xC10M2)# x (CP2M1xCP2M2)#	171	77.9	85.7	12.1	14.5	1.9	1.4	2.3	1.50ce	1.66a	1.58a	106.8
(CP2M2xCP2M1)# x (C10M2xC10M1)#	186	80.2	87.0	10.8	15.5	1.8	1.2	2.4	1.68be	1.48a	1.58a	106.8
Promedio 17 cruzas	189	79.3	87.4	10.6	14.8	1.9	1.3	2.2	1.82	1.92	1.87	-
FHIA H-25 (testigo)	185	78.4	87.4	10.2	14.1	2.3	1.4	2.3	1.25e	1.71a	1.48a	100.0
C.V. (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	20.8	23.5	24.9	-

¹ Siembra: Exp. 501/96 Verano = febrero 8, 1996; Exp. 501/96 Primera = agosto 2, 1996

² **Altura de Planta:** del suelo a la base de la panoja; **Desgrane:** promedio de 10 mazorcas; **Materia seca:** contenida en el grano; **100 semillas:** peso de 100 semillas; **Brix:** lectura, refractómetro de mano; **Dulzor, cremosidad y madurez:** escala de apreciación 1-5; en dónde, 1.0 = muy dulce, muy cremoso y en punto; hasta 5.0 = no dulce, no cremoso y elote duro; **Rendimiento:** grano seco al 12% de humedad.

³ En cada columna, los valores seguidos de la misma letra son iguales. R.M. de Duncan al 5%. Rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo, ac = abc, ad = abcd.

Cuadro 3. Producción de elote según tamaño y características de éste para 8 híbridos prometedores de maíz dulce y FHIA H-25. Exp. 504E/96 Primera. La Lima, Honduras 1996¹. Información preliminar.

Híbrido	Calidad del elote ^{2,3}				Rendimiento de elote según tamaño: tm/ha ^{2,3}						
	Brix	Dulzor	Cremos.	Madurez	Total	Pequeño	Mediano	Grande	Mediano + Grande	(%) Testigo	(%) Testigo
Híbridos triples M1 x M2											
(128x59) x (CP2M2xV62M1)-1	15.0a	1.7a	2.5ab	1.8ab	10.55a	0.11e	0.66e	9.78a	10.43a	156.2	112.0
(128x59) x (C10M1xCP2M2)-2	14.4a	1.6a	2.8a	2.5a	8.67b	0.31c	2.15c	6.21bd	8.36b	99.2	89.8
Híbridos dobles M1 x M1											
(637x59) (V62M1xC10M1)	15.0a	1.9a	2.3ab	2.6a	9.96ab	0.54bc	2.70cd	6.72d	9.41ab	107.3	101.1
(59xC10M1) (V62M1xCP2M1)	15.4a	2.0a	2.3ab	2.5a	10.57a	0.70ac	3.83ac	6.04bd	9.87ab	96.5	106.0
(637x128) (59xCP2M1)	16.6a	1.8a	2.2b	1.8ab	9.95ab	1.30ab	3.93ac	4.71bd	8.65b	75.2	92.9
Híbridos simples M1 x M2											
(575xCP2M2)# x (V62M1xC10M2)#	14.3a	1.8a	2.4a	2.0ab	11.08a	1.40a	5.06a	4.62bd	9.68ab	78.3	104.0
(575xCP2M2)# x (C10M2xC10M1)#	15.2a	1.9a	2.7a	2.1ab	9.94ab	1.08ab	4.42a	4.44cd	8.86b	70.3	95.2
(575xV62M2)# x (V62M1xCP2M2)#	14.9a	2.1a	2.6ab	2.5a	9.50ab	1.30ab	4.07ab	4.13d	8.20b	66.0	88.1
Promedio 8 híbridos	15.1	1.8	2.5	2.2	10.03	0.84	3.35	5.83	9.18	-	-
FHIA H-25 (testigo)	14.8a	1.8a	2.7ab	1.7b	10.05ab	0.74ac	3.05bd	6.26bc	9.31b	100.0	100.0
C.V. (%)	10.6	6.9	5.1	8.5	11.3	53.4	22.5	21.7	13.1	-	-

¹ Siembra: Julio 8, 1996; Cosecha: Septiembre 18-26, 1996.

² **Altura de Planta:** del suelo a la base de la panoja; **Desgrane:** promedio de 10 mazorcas; **Materia seca:** contenida en el grano; **100 semillas:** peso de 100 semillas; **Brix:** lectura, refractómetro de mano; **Dulzor, cremosidad y madurez:** escala de apreciación 1-5; en dónde, 1.0 = muy dulce, muy cremoso y en punto; hasta 5.0 = no dulce, no cremoso y elote duro; **Rendimiento:** grano seco al 12% de humedad.

³ En cada columna, los valores seguidos de la misma letra son iguales. Rango Múltiple de Duncan al 5%. Rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo, ac = abc; bd = bcd, etc.

- a) Los híbridos triples del grupo, parecen ser grandes productores de elote grande, con producción baja a moderada de elote mediano y producción baja de elote pequeño descartable, condición esa que los hace óptimos para el consumo directo y también para el procesamiento.
- b) Los híbridos simples de poblaciones avanzadas M1xM2, parecen producir por igual elote grande y elote mediano, con fracciones importantes de elote pequeño descartable; lo cual los hace aptos para el procesamiento; sin embargo, debido a su alta prolificidad, estos también podrían ser óptimos para la producción del jilote (baby corn).
- c) Los híbridos dobles de líneas y poblaciones M1xM1, aunque diferentes unos de otros, tienden a ser buenos productores de elote grande, con fracciones moderadas de elote mediano y fracciones algo mas bajas de elote descartable; situándose así como intermedios entre los 2 grupos anteriores.

La información, aunque preliminar por proceder de un sólo ensayo, localidad y año; y también limitada, por el reducido número de híbridos en cada grupo; es valiosa y muestra buenas posibilidades para desarrollar en el corto plazo, o mejor dicho para completar el desarrollo de 3 híbridos a esta fecha prometedores, a los cuales nos referimos a continuación:

El híbrido triple (128x59) x (CP2M2xV62M1)-1, se muestra excepcionalmente productivo en elote grande con 9.78 tm/ha de elotes de ese tamaño, 0.66 tm/ha de elote mediano y escasamente 0.11 tm/ha de elote pequeño descartable; comparado a 6.26, 3.05 y 0.74 tm/ha de elotes en los respectivos tamaños para el híbrido FHIA H-25 (cuadro 3). Este híbrido cuyo distintivo es su producción de elote casi exclusivamente grande (92.7% de su elote total); sumado a sus antecedentes de haber superado a FHIA H-25 por márgenes del 123.5 y 172.2% en rendimiento de grano seco; en este ensayo preliminar superó también a dicho testigo por una importante diferencia de $9.78 - 6.13 = 3.52$ tm/ha en rendimiento de elote grande. A pesar de estos méritos, el híbrido (128x59) x (CP2M2xV62M1)-1, todavía adolece de problemas de epistasis que esperamos serán superados mediante la separación de líneas no epistáticas en la población (CP2M2xV62M1)# y a la vez mediante la purificación de la línea (CP2M2xV62M1)-1; ambos trabajos están programados para 1997.

El otro híbrido triple (128x59) x (C10M1xCP2M2)-2, comparado a FHIA H-25 produjo 1.38 tm/ha menos de elote total; 1.33 tm/ha menos elote mediano, apto para la conservería pero no para el consumo directo; y 0.43 tm/ha menos elote pequeño descartable; concentrando la mayor parte de su producción (71.6%) en elote grande, producción ésta en la que igualó (6.21 vs 6.26 tm/ha) al testigo FHIA H-25 (cuadro 3). Este híbrido, si bien no fue substancialmente mas rendidor en grano seco que FHIA H-25, tiene planta muy vigorosa y además de su buen potencial

para producir elote grande, dado que es mas uniforme, no adolece de problemas de epistasis; de ahí que es un excelente prospecto para mejorarlo mediante la selección de líneas en la población avanzada (C10M1xCP2M2)#.

Finalmente, el híbrido doble (637x59)(V62M1xC10M1) resultante de la sustitución de las líneas 128 y 575 en la fórmula (AxB)(CxD) de FHIA H-25 por las poblaciones V62M1 y C10M2; persigue mayor diversidad genética y fundamentalmente mejor adaptación debido a la base de Tuxpeño de las poblaciones involucradas. En la prueba preliminar del Exp. 504E, este híbrido produjo ligeramente mas elote grande que FHIA H-25 (6.72 vs 6.26 tm/ha), y a la vez rindió 0.35 tm/ha menos elote mediano y 0.20 tm/ha menos elote pequeño descartable; indicando con estas 2 últimas cifras que a pesar de que todavía está en proceso de mejoramiento, es ya algo mas uniforme que FHIA H-25 (cuadro 3). También, en el Exp. 501, este híbrido doble produjo $1.97 - 1.37 = 0.60$ tm/ha mas grano seco que FHIA H-25 (cuadro 1). En resumen para mejorar el cruce doble (637x59) (V62M1xC10M1) es necesario seleccionar líneas mas rendidoras en las poblaciones V62M1 y C10M1; líneas esas que una vez incorporadas al híbrido final, hagan de éste ademas de mejor adaptado, mas uniforme y mas productivo.

Conclusiones: Los estudios de heterosis, en su parte aplicada de esta sección, dirigidos a identificar cruzamientos específicos de líneas y/o poblaciones como punto de partida para el desarrollo de híbridos superiores, han tenido importantes avances. Dos cruzamientos triples: (128x59) y (CP2M2xV62M1)-1 y (128x59) x (C10M1xCP2M2)-2 y un cruzamiento doble (637x59) (V62M1xC10M1), parecen una base razonable para obtener en el corto plazo híbridos tan buenos como FHIA H-25, pero mucho mas uniformes y mejor adaptados.

Título: Líneas de otras poblaciones con base de Tuxpeño

Código: SEM96-01-4

Responsable: Julio Romero

Objetivos: Derivar líneas para la formación de híbridos en poblaciones M1xGA,F14 y M2xGA,F14.

Antecedentes: Las poblaciones de este grupo, entre otras GA, F14 y GA, F18, originalmente introducidas del CIMMYT como portadoras del gene "su" y/o portadoras de dicho gene pero segregantes para el gene "bt"; todas ellas con base de Tuxpeño; han estado siendo utilizadas por una parte para la extracción de líneas; y por otra, para desarrollar poblaciones portadoras de los genes "su-sh". Con este último fin, la población GA, F14 ha sido cruzada con las poblaciones CP2M1, CP2M2, V62M1, V62M2, C10M1 y C10M2, resultando de ello básicamente 3 poblaciones derivadas M1xGA, F14 que incluyen CP2M2xGA, F14, V62M1xGA, F14 y C10M1xGA, F14 y otras 3 poblaciones derivadas M2xGA, F14 que incluyen CP2M2xGA, F14, V62M2xGA, F14 y C10M2xGA, F14. Aunque esas poblaciones derivadas aún están segregando, un esfuerzo preliminar ha sido hecho para derivar líneas y ver hasta dónde es posible desarrollar híbridos principalmente mejor adaptados, dada la base de Tuxpeño de los materiales parentales. Algunos avances de dicho proceso se presentan a continuación.

Materiales y Métodos: Un total de 77 líneas y sus correspondientes cruza de prueba línea x variedad (27 líneas M1xGA,F14, 27 líneas M2xGA y 23 líneas de segregantes de ambos grupos) desarrolladas entre julio 1994 a noviembre 1995; entraron a prueba en los respectivos ensayos 506, 507 y 508, sembrados en agosto 7, 1995. Durante el verano de 1996, las 18 mejores líneas M1xGA,F14 y otras 18 líneas M2xGA,F14, fueron por segunda vez evaluadas en los Exp. 505/96 Verano y Exp. 506/96 Verano, sembrados en febrero 8, 1996. El listado de los materiales bajo prueba está contenido en los cuadros 1 y 2.

Los ensayos, conteniendo cada uno de ellos una entrada testigo con el híbrido FHIA H-25, fueron conducidos en el Centro Experimental de Las Guarumas (CEDEG), La Lima, Cortés. Las parcelas consistentes de 1 surco de 5.0 m de largo y 0.75 m de separación = 3.75 m²; se agruparon en Bloques al Azar con 4 repeticiones. Las condiciones de crecimiento fueron variables principalmente durante la época de Primera de 1995 en que lluvias intensas a tiempo de siembra afectaron la germinación, resultando en un número desigual de 2 a 4 repeticiones cosechadas por variedad. También el muestreo de elotes para determinar la calidad de éste se efectuó en punto ya avanzado (elote duro).

A pesar de dichas deficiencias, la información obtenida, muestra buenas posibilidades para seleccionar genotipos superiores.

Prácticas agronómicas:

- 1.- Fertilización: 18-46-0, 60 kg/ha + Urea, 60 kg/ha
- 2.- Control de Malezas: 2 a 3 desyerbas con azadón
- 3.- Control de plagas: Sevin 80, 2 kg/ha, 2 aplicaciones + Volaton granulado 2.5%, 1 a 2 aplicaciones.
- 4.- Riego: 2 a 3 riegos en Primera; y 4 riegos en Verano.

Datos Tomados: Floración masculina, alturas de planta, desgrane, materia seca, peso de 100 semillas y rendimiento de grano seco ajustado al 12% de humedad. Grados Brix, de dulzor, cremosidad y madurez del elote; estos 4 datos muestras de un elote por repetición cosechado aproximadamente 21 días de la floración femenina.

Resultados y Discusión: Las Líneas de ambos ensayos procedentes de los grupos M1xGA,F14 y M2xGA,F14, aunque aparentemente homocigóticas para el gene "su", heterocigóticas para el gene "sh", y en mas de algún caso portadoras del gene "bt"; en general tienden a conformar el tipo "superdulce mejorado" debido a sus moderados índices para dulzor (promedios de 2.5 a 2.7 en la escala de 1 a 5); dados sus altos grados para cremosidad (promedios de 1.6 y 1.5); y también debido a sus tamaños algo mas grande del grano (promedios 16.2 y 16.4 gramos para el peso de 100 semillas) mostrados como promedios de las 18 líneas en los cuadros 1 y 2. Sumando a esos buenos atributos, el vigor de planta y la base de Tuxpeño mas amplia de las líneas, hace prever una mejor adaptación de los híbridos finales. Sin embargo, a pesar de esas excelencias, una buena parte de dichas líneas adolecen del defecto que el elote se pega en los dientes y algunas de ellas también adolecen de problemas de epistasia posiblemente debidos al gene "bt".

Aún con los problemas de desigual número de repeticiones de los ensayos de 1995, y de los defectos de las líneas, factibles de mejoramiento posterior; la información obtenida pone de relieve a 4 líneas del grupo M1xGA,F14 que produjeron entre 2.52 a 3.10 tm/ha para diferencias en rendimiento de grano seco del 130.4 al 154.6% relativo a FHIA H-25 que produjo 1.94 tm/ha (cuadro 1). Similarmente, otras 4 líneas del grupo M2xGA,F14 que rindieron entre 2.63 a 2.84 tm/ha superando así al testigo por diferencias del 135.6 al 146.4% (cuadro 2). Esas líneas son: (GA,F14xC

Cuadro 1. Principales características de la planta y del elote para líneas S₁ de poblaciones M1xGA,F14 evaluadas como cruizas línea x variedad. Exp. 506/95 Primera y Exp. 505/96 Verano. La Lima, Honduras, 1996¹

Línea	Altura ² planta (cm)	Des- ² grane (%)	Mat. ² seca (%)	100 se- ² millas (g)	Calidad de elote ²			Rendimiento grano seco:tm/ha ^{2,3}				
					Brix	Dulzor	Cremos. (escala 1 a 5)	Ver.	Prim.	Promedio		
Población GA,F14xCP2M1												
(GA,F14xCP2M1)-1	161	82.5	84.7	13.6	18.7	2.7	1.8	4.2	3.37	263ab	3.10	154.6
(GA,F14xCP2M1)-2	160	79.4	86.2	17.3	15.3	2.7	1.7	4.4	2.36	1.80bc	2.06	106.2
Población: V62M1xGA,F14												
(V62M1xGA,F14-50)-2	158	81.4	86.1	14.1	13.1	3.2	1.7	4.3	3.32	2.03ac	2.67	137.6
(V62M1xGA,F14-50)-4	160	78.4	85.1	16.3	16.3	2.3	1.7	3.9	2.38	2.66ab	2.52	129.9
(V62M1xGA,F14-50)Seg-4	170	79.1	84.9	17.9	16.7	2.1	1.2	3.9	2.58	2.04ac	2.31	119.1
(GA,F14xV62M1)-2	162	80.9	85.8	14.6	16.6	2.5	1.7	3.9	2.21	2.36ac	2.28	117.5
(V62M1xGA,F14-50)Seg-2	161	80.9	85.4	14.5	14.5	3.2	1.2	4.4	2.65	1.91ac	2.28	117.5
(GA,F14xV62M1)-4	163	81.6	85.2	18.0	15.2	2.0	1.7	3.2	2.43	2.10ac	2.26	116.5
(GA,F14xV62M1)-1	165	78.4	83.6	17.0	17.6	2.5	1.7	3.9	2.15	2.34ac	2.24	115.5
(V62M1xGA,F14-50)Seg-1	179	78.2	86.8	16.8	15.1	2.9	1.6	3.9	2.00	1.82bc	1.91	98.4
Población: C10M1xGA,F14												
(C10M1xGA,F14-50)-2	164	83.1	86.4	16.1	17.0	1.9	1.7	3.1	2.54	2.67a	2.60	134.0
(GA,F14xC10M1)Seg-1	178	77.5	85.3	17.7	20.0	2.3	1.6	3.8	2.93	2.13ac	2.53	130.4
(GA,F14xC10M1)-1	164	79.7	85.1	13.2	16.6	2.0	1.7	4.1	3.01	1.94ac	2.48	127.8
(GA,F14xC10M1)Seg-2	161	79.6	85.3	15.4	17.2	2.5	1.3	3.9	2.64	2.04ac	2.34	120.6
(C10M1xGA,F14-50)-1	153	80.9	84.9	16.3	14.9	2.6	1.7	3.6	2.57	1.90ac	2.23	114.9
(C10M1xGA,F14)Seg-2	155	79.7	86.4	14.5	17.8	1.8	1.6	3.8	2.36	1.91ac	2.13	109.8
(GA,F14xC10M1)-2	161	75.4	86.1	14.3	13.5	3.1	1.7	4.3	2.33	1.58c	1.95	100.5
Población: GA,F14x63Z												
(GA,F14x63Z)-2	159	86.0	88.0	18.4	14.3	2.7	1.7	4.1	2.54	2.13ac	2.33	120.1
Promedio 18 líneas	163	80.1	86.2	16.2	16.2	2.5	1.6	3.9	2.58	2.11	2.34	-
FHIA H-25 (testigo)	153	74.9	86.9	11.4	12.5	2.1	2.0	2.5	2.03	1.85ac	1.94	100
C.V. (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.2	-	-

¹ Siembra: Exp. 506/96 Primera = Agosto 7, 1995; Exp. 505/96 Verano = Febrero 8, 1996

² **Altura de Planta:** del suelo a la base de la panoja; **Desgrane:** promedio de 10 mazorcas; **Materia seca:** contenida en el grano; **100 semillas:** peso de 100 semillas; **Brix:** lectura, refractómetro de mano; **γ Dulzor, cremosidad y madurez:** escala de apreciación 1-5; en dónde, 1.0 = muy dulce, muy cremoso y en punto; hasta 5.0 = no dulce, no cremoso y elote duro; **Rendimiento:** grano seco al 12% de humedad.

³ En cada columna, los valores seguidos de la misma letra son iguales. R.M. de Duncan al 5%. Rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo, ac = abc, ad = abcd.

Cuadro 2. Principales características de la planta y del elote de maíz dulce para líneas S₁ de poblaciones M2xGA, F14 evaluadas como cruza línea x variedad. Exp. 507/95 Primera y Exp. 506/96 Verano. La Lima, Honduras, 1996¹

Línea	Altura ² planta (cm)	Des ² grane (%)	Mat. ² seca (g)	100 se ⁻² millas	Calidad de elote ² (escala 1 a 5)			Rendimiento grano seco: tm/ha ²			Promedio (%) Testigo	
					Brix	Dulzor	Cremos.	Madurez	Ver.	Prim.		
Población GA, F14xCP2M2												
(GA, F14xCP2M2)-1	168	81.4	86.0	16.8	17.2	2.7	1.6	4.1	2.90	2.79	2.842.	146.4
(GA, F14xCP2M2)Seg-1	172	81.4	86.5	17.6	12.3	2.6	1.5	4.4	2.32	2.06	19	112.9
(CP2M2xGA, F14-50)-3	171	76.8	86.4	15.8	14.2	3.3	1.3	3.8	2.50	1.82	2.16	111.3
(GA, F14xCP2M2)-3	164	76.6	86.7	15.3	15.5	2.4	1.5	4.0	2.32	1.91	2.11	108.8
(GA, F14xCP2M2)-2	161	82.1	86.2	15.4	12.0	3.3	1.6	4.3	2.16	1.52	1.84	94.8
Población: GA, F14xC10M2												
(GA, F14xC10M2)-4	160	82.3	84.7	19.2	14.7	2.3	1.5	4.2	2.84	2.82	2.83	145.9
(GA, F14xC10M2)-3	162	81.3	85.7	18.8	13.0	2.3	1.5	4.0	2.91	2.37	2.64	136.1
(GA, F14xC10M2)Seg-1	164	78.3	85.2	21.1	13.0	2.7	1.3	4.4	2.35	2.92	2.63	135.6
(GA, F14xC10M2)-1	166	76.6	86.3	15.0	17.6	2.8	1.5	3.9	2.84	1.68	2.26	116.5
(GA, F14xC10M2)-5	174	82.0	86.1	14.8	14.5	2.8	1.5	3.8	2.38	1.94	2.16	111.3
Población: V62M2xGA, F14												
(V62M2xGA, F14-50)-3	156	81.1	86.8	15.5	14.2	2.8	1.6	3.6	2.99	1.82	2.40	123.7
(V62M2xGA, F14-50)-1	161	80.0	84.9	16.7	15.2	2.9	1.3	4.0	2.54	2.22	2.38	122.7
(GA, F14xV62M2)-1	166	79.8	84.5	16.7	13.3	2.6	1.5	4.2	2.46	2.30	2.38	122.7
(V62M2xGA, F14-50)Seg-1	150	81.6	86.0	16.8	13.3	2.9	1.7	4.4	2.56	2.03	2.29	118.0
Población: C10M2xGA, F14-50												
(C10M2xGA, F14-50)-2	156	79.8	85.4	14.9	13.5	2.1	1.3	3.4	1.54	1.66	2.10	108.2
(C10M2xGA, F14-50)-4	158	80.9	87.6	11.5	9.7	2.5	1.6	4.7	2.04	2.08	2.06	106.2
(C10M2xGA, F14-50)-3	157	83.9	87.1	15.5	14.1	3.2	1.5	3.8	2.17	1.94	2.05	105.7
(C10M2xGA, F14-50)-1	148	79.8	86.9	17.1	15.1	2.8	1.6	4.2	2.66	1.36	2.01	103.6
Promedio 18 líneas	162	80.3	86.0	16.4	14.0	2.7	1.5	4.1	2.53	2.07	2.30	-
FHIA H-25 (testigo)	169	81.1	86.3	15.7	8.5	2.9	1.7	4.1	2.39	1.49	1.94	100.0

¹ Siembra: Exp. 507/95 Primera = agosto 7, 1995; Exp. 506/96 Verano = febrero 9, 1996.

² **Altura de Planta:** del suelo a la base de la panoja; **Desgrane:** promedio de 10 mazorcas; **Materia seca:** contenida en el grano; **100 semillas:** peso de 100 semillas; **Brix:** lectura, refractómetro de mano; **Dulzor, cremosidad y madurez:** escala de apreciación 1-5; en dónde, 1.0 = muy dulce, muy cremoso y en punto; hasta 5.0 = no dulce, no cremoso y elote duro; **Rendimiento:** grano seco al 12% de humedad.



Es una organización de carácter privado, apolítica, sin fines de lucro y dedicada a la investigación agrícola.

Su misión es la generación y transferencia de tecnología, ejerciendo sus actividades principalmente en cultivos tradicionales y no tradicionales de exportación.

Provee servicios de análisis de suelos, aguas, tejidos, residuos agrícolas y de diagnóstico vegetal.

Asimismo, colabora con instituciones nacionales e internacionales en los campos de investigación y extensión agrícola a fin de fortalecer la seguridad alimentaria del país.

“Investigamos para fomentar la producción y exportación”