



FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA

**PROGRAMA DE  
SEMILLAS  
INFORME TECNICO  
1994**

**FUNDACION HONDUREÑA DE INVESTIGACION AGRICOLA**

**FHIA**

**PROGRAMA DE SEMILLAS**

**INFORME TECNICO 1994**

**LA LIMA, CORTES**

**HONDURAS, C.A.**

**DICIEMBRE, 1994**

## RESUMEN

El presente informe contiene los avances de investigación en soya y maíz dulce efectuados en el Centro Experimental CEDEG, La Lima, Honduras durante 1994. Un trabajo sobre fertilización en soya y otro sobre conservación del elote dulce, de las respectivas Unidades Técnicas de Agronomía y Post-Cosecha, son agregados a este informe.

### SOYA

Inicialmente se ha identificado 4 cultivares tan precoces y productivos como el testigo más precoz, variedad FHIA 15. La investigación continúa con la inclusión de nuevas variedades a ser introducidas y pretende hacer más rentable la sucesión soya-sorgo mediante el uso de variedades de soya más precoces que las disponibles.

Las nuevas variedades FHIA 24-1 y FHIA 91-3 han entrado a producción de semilla comercial. FHIA 24-1 es tardía, de porte alto y propia para siembras de Primera y también de Postera. FHIA 91-3, aunque algo más baja, es precoz y propia para siembras de Primera. La incorporación de estas nuevas variedades al cultivo, viabiliza la producción de semilla y la expansión de la soya en Honduras.

La sucesión de cultivos soya-sorgo promedió ingresos totales de 919.37 US\$/ha de los cuales US\$ 279.60 resultan del sorgo sembrado después de la soya. Los datos destacan a este sistema de 2 cosechas/año como ligeramente superior al de soya-ajonjolí, y sugieren que mayores ingresos podrán provenir de siembras más tempranas y del uso de variedades más precoces de soya.

### MAIZ DULCE

Las investigaciones para formar híbridos mejor adaptados, destacan la selección de 10 líneas del tipo "dulce" para híbridos de conservería y otras 4 a 12 líneas "superdulce" para híbridos de exportación. adicionales logros se espera de 119 nuevas líneas, 141 nuevas cruces, de 2 materiales altamente heteróticos y de 96 segregantes del tipo "superdulce" que acortarán el camino en la síntesis de híbridos exportables.

### PRODUCCION DE SEMILLA

La más importante contribución a expandir la soya y el maíz dulce constituye la producción de 260 quintales de semilla de las nuevas variedades de soya FHIA 24-1 y FHIA 91-3, y de otras 224 libras de semilla de maíz dulce, híbrido FHIA H-25.

**Título:** Variedades comerciales y experimentales de soya, serie precoces.

**Código:** SEM94-04

**Responsable:** Julio Romero

**Objetivos:** Desarrollar variedades precoces de soya

**Antecedentes:** La presente investigación tendiente a desarrollar variedades de soya [*Glycine max* (L.) Merrill] algo más precoces que las actuales, tiene como finalidad hacer más rentable la sucesión soya-sorgo, sistema en el cual utilizando variedades algo más precoces de soya sembradas antes del 15 de junio, la cosecha más temprana de éstas permita establecer la segunda siembra del sorgo no más tarde que a finales de septiembre. Bajo esas condiciones, si bien la soya producirá ligeramente menos, ello será compensado por los más altos rendimientos del sorgo. Para lograr esos propósitos, hace 2 años se ha estado seleccionando los cultivares más precoces de nuestra colección, con los cuales se ha ensamblado un ensayo de 10 variedades. Se espera ampliar este grupo con nuevas introducciones y también, que una vez identificadas las mejores poblaciones se podrá continuar la selección por precocidad.

**Materiales y Métodos:** El ensayo incluye 10 variedades presumiblemente precoces y 3 testigos comerciales. Las 10 variedades fueron introducidas en 1986-87 del Brasil vía Convenio IITA/EMBRAPA como parte de un grupo de 109 líneas y variedades con posibilidades de adaptación en Honduras. Estas son: TG x 834-36D-4, TG x 573-160D, TG x 573-225D, TG x 573-59E, TG x 573-125E, TG x 311-59E, TG x 709-50E, TG x 812-97D, TG x 780-2F, Y TG x 849-37D. Los testigos incluyeron: FHIA 91-3, FHIA 15 y Regional 4. El ensayo se estructuró en el diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y parcelas de 2 surcos de 6.0 m de largo espaciados a 0.60 m = 7.2 m<sup>2</sup>. El ensayo fue establecido en el Centro Experimental CEDEG, La Lima, Cortés; durante el Verano (Exp. 201) en febrero 22, 1994 y durante la época de Primera (Exp. 202) en agosto 15, 1994.

**Prácticas agronómicas:**

- 1.- Inoculación: Nitrafix, 280 gramos para 46 Kg de semilla
- 2.- Control de malezas: Lasso 1.5 Lt/ha + Sencor 0.25 Kg/ha y desyerba manual
- 3.- Fertilización: Cloruro de potasio, 66 Kg/ha
- 4.- Control de plagas: Sevin, 2 Kg/ha, 2 aplicaciones
- 5.- Riego: Exp. 201 = 3 riegos; Exp. 202 = 1 riego

**Datos tomados:** Altura de planta, altura de vaina inferior, acame, días a la cosecha, peso de 100 semillas y rendimiento.

**Resultados y Discusión:** Comparativamente al testigo más precoz, variedad FHIA 15, las 10 variedades promedian características agronómicas similares para altura de planta (68 vs 77 cm) alturas de vaina (15 vs 16 cm), en reacción al acame ( 1.3 vs 1.2); y también para tamaños de semilla relativo a los otros testigos, FHIA 91-3 y Regional 4 (12.2 vs 13.5 y 13.8

## CONTENIDO

Página

RESUMEN .....	iii
SOYA	
Variedades comerciales y experimentales de soya, serie precozes .....	1
Líneas de soya .....	4
Sucesión de cultivos soya-ajonjolí y soya-sorgo .....	9
MAIZ DULCE	
Híbridos de maíz dulce .....	13
Lotes para la formación de cruza experimentales y aumento y preservación de materiales por polinización controlada de Maíz Dulce .....	21
OTRAS ACTIVIDADES	
Producción de semilla .....	23
Respuesta de la soya ( <i>Glycine max.</i> ) a la fertilización con potasio y fósforo .....	25
Almacenamiento de maíz dulce tierno a dos diferentes temperaturas .....	30

### Índice de Cuadros

Cuadro 1.	Principales características agronómicas para 10 variedades precozes de soya y 3 testigos en 2 ensayos preliminares. Honduras, 1994 .....	3
Cuadro 2.	Comportamiento agronómico de 2 nuevas variedades de soya y 3 testigos comerciales en siembras de Primera y Postrera, Honduras, 1992-94 .....	6
Cuadro 3.	Rendimientos de grano y valor estimado de la cosecha para las sucesiones soya-ajonjolí y soya-sorgo. Olancho y La Lima, Honduras, 1991-94 .....	12
Cuadro 4.	Mejores líneas S <sub>2</sub> de maíces Tropical x Dulce, serie CIMMYT, Grupo A, Familia 14. CEDEC, La Lima, Honduras, 1994 Verano y Primera .....	15
Cuadro 5.	Mejores líneas S <sub>2</sub> de maíces Tropical x Dulce, serie CIMMYT, Grupos A y B. CEDEG, La Lima, Honduras 1994 Verano y Primera .....	16

Cuadro 6.	Mejores cruces de líneas S <sub>1</sub> y mestizos de líneas S <sub>2</sub> de maíces Tropical x Dulce, Grupo 2. CEDEG, La Lima, Honduras, 1994 Primera. Datos preliminares . . . . .	18
Cuadro 7.	Rendimiento para las cruzas posibles entre 7 materiales Dulce y Tropical x Dulce. CEDEG, La Lima, Honduras, 1994 Primera. Datos preliminares . . . . .	19
Cuadro 8.	Lotes de maíz dulce polinizados a mano. CEDEG, La Lima, Honduras 1994 . . . . .	22
Cuadro 9.	Producción y ventas de semilla de soya, 1994 . . . . .	23
Cuadro 10.	Análisis de fertilidad de suelos del lote experimental de la siembra de soya. El Progreso, Honduras, 1994 . . . . .	26
Cuadro 11.	Rendimientos promedios de soya para las variedades FHIA 15 y FHIA 24 para los niveles de P sobre los promedios de K. El Progreso, Honduras, 1994 . . . . .	29
Cuadro 12.	Rendimientos promedios de soya para las variedades FHIA 15 y FHIA 24 para los niveles de K sobre los promedios de P. El Progreso, Honduras, 1994 . . . . .	29
Cuadro 13.	Promedio de color, sabor y textura de maíz dulce tierno en estado crudo y cocido después de varios días de almacenamiento . . . . .	32
Cuadro 14.	Promedio de color, sabor y textura de maíz dulce tierno almacenado durante varios días independiente de si cocido o no, sabiendo que hubo interacción entre día y temperatura . . . . .	32

#### Indice de Gráficas

Gráfica 1.	Promedio de rendimiento de variedades FHIA 15 y FHIA 24 para varios niveles de K <sub>2</sub> O. El Progreso, Honduras, 1994 . . . . .	27
------------	--	----

gramos para el peso de 100 semillas); sin embargo, comparado a FHIA 15 las 10 variedades califican mejor (12.2 vs 18.5 gramos), dado el defecto de FHIA 15 de poseer grano grande (Cuadro 1).

A pesar que los datos son todavía preliminares, es importante resaltar que 4 de las 10 variedades teniendo aproximadamente la misma precocidad que el testigo más precoz, variedad FHIA 15 (113 a 114 vs 113 días a la cosecha) exhiben también rendimientos no estadísticamente diferentes a éste (2.14 a 2.18 vs 2.36 tm/ha en promedio de los 2 ensayos). Esas variedades son: TG x 573-160D, TG x 573-225D, TG x 573-59E y TG x 573-125E (Cuadro 1)

En resumen, este trabajo dedicado en esta fase a identificar poblaciones precoces de soya, muestra indicios de que 4 de las 10 variedades probadas, exhiben buenas características para precocidad y rendimiento. La información es preliminar y está programado continuar los ensayos.

**Conclusión:** El presente trabajo dirigido a desarrollar variedades de soya algo más precoces que las actuales ha tenido importantes avances. Por primera vez se ha podido probar un grupo de 10 cultivares presumiblemente precoces de entre los cuales 4 de ellos muestran indicios sobresalientes para precocidad y también para rendimiento. Además de repetir el ensayo durante 1995, se espera ampliar el número de cultivares con nuevas introducciones para continuar el proceso de selección.

Cuadro 1. Principales características agronómicas para 10 variedades precoces de soya y 3 testigos en 2 ensayos preliminares. Honduras, 1994 <sup>1/</sup>

Variedad	Altura Planta	Altura Vaina	Acame	100 Semillas	Días a cosecha			Rendimiento		
					Verano	Primera	Promedio	Verano	Primera	Promedio
	(cm)			(g)				(tn/ha)		
TG x 834- 36D-4	76	19	1.8	10.8	134 ab	103 ad	119 a	2.97 a	1.77 b	2.37 a
TG x 573-160D	68	15	1.0	12.5	129 bd	99 d	114 a	2.41 ab	1.95 b	2.18 ab
TG x 573-225D	66	15	1.1	12.6	129 bd	99 d	114 a	2.34 ab	1.95 b	2.15 ab
TG x 573- 59E	67	15	1.1	12.5	128 bd	99 d	113 a	2.20 ab	2.08 b	2.14 ab
TG x 573-125E	68	16	1.1	12.0	129 bd	99 d	114 a	2.46 ab	1.83 b	2.14 ab
TG x 311- 59E	67	15	1.1	12.9	133 ac	101 bd	117 a	2.40 ab	1.85 b	2.12 b
TG x 780- 2F	61	13	1.5	15.4	128 bd	103 ad	116 a	2.13 ab	2.05 b	2.09 b
TG x 709- 50E	69	18	1.5	13.3	124 d	105 ab	115 a	2.29 ab	1.80 b	2.05 b
TG x 812- 97D	73	11	1.7	10.5	138 a	99 d	119 a	1.97 b	1.87 b	1.92 b
TG x 849- 37D	67	14	1.3	9.7	125 cd	99 d	112 a	1.86 b	1.96 b	1.91 b
Promedio	68	15	1.3	12.2	130	101	115	2.30	1.91	2.11
<u>Testigos</u>										
FHIA 91-3	63	12	1.2	13.5	132 ad	106 a	119 a	2.92 a	2.67 a	2.79 a
FHIA 15	77	16	1.2	18.5	127 bd	100 cd	113 a	2.67 ab	2.04 b	2.36 ab
Regional	79	13	2.0	13.8	131 ad	104 ac	118 a	2.65 ab	1.26 c	2.12 b
C.V. (%)	-	-	-	-	3.7	2.1	5.5	21.8	15.5	24.7

<sup>1/</sup> Siembra: Exp. 201 (Verano) = febrero 15, 1994; Exp. 202 (Primera) = Agosto 15, 1994.

**Altura de planta:** Del suelo al ápice del tallo; **Altura de vaina:** Del suelo al ápice de la vaina inferior; **Acame:** Escala visual; dónde: 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.

**Símbolos:** Seguido de la misma letra son iguales (P 0.05). Múltiple Rango de Duncan. Para hacer comparaciones, rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo: bd = bcd, ad = abcd, etc.

**Título:** Líneas de soya

**Código:** SEM94-05

**Responsable:** Julio Romero

**Objetivo:** Desarrollar variedades superiores de soya mediante la selección de líneas en variedades promisorias.

**Resumen:** Esta investigación iniciada en 1991 con 170 líneas de soya [*Glycine max* (L.) Merrill] derivadas de Cristalina, está dirigida a suplir versiones mejoradas de dicha variedad en cuanto al color amarillo de la pilosidad de la vaina y principalmente en cuanto a superar la desadaptación de Cristalina a las condiciones de días cortos prevaletientes en siembras de Postrera en la zona Norte y otros sitios de Honduras.

Después de 13 ensayos de selección y prueba, al concluir el año de 1994 las 2 líneas más destacadas han sido registradas bajo el nombre comercial de FHIA 24-1 y FHIA 91-3, y al mismo tiempo, los primeros 260 quintales de semilla de estas variedades están disponibles para la siembra de los productores. La investigación concluirá a mediados de 1995 con la liberación oficial de FHIA 24-1 y FHIA 91-3.

**Materiales y Métodos:** En 1991 se derivó un total de 170 líneas de la variedad Cristalina, líneas estas que debido al color amarillo de su vaina recibieron el nombre de líneas de "Cristalina Amarilla". En febrero 22, 1992, un total de 41 de esas líneas y 3 testigos comerciales entraron por primera vez a pruebas de rendimiento. A partir de esa fecha, el número de líneas fue reducido a 17 en los ensayos de 1992-1993 y a 8 líneas en los ensayos de 1993-94. Las 8 líneas incluidas en esos últimos ensayos fueron: CA-67-2, CA-81-3, CA-82-1, CA-91-3, CA-9-3, CA-24-1, CA-12-1 y CA-114-1; en cuyos nombres el prefijo CA equivale a Cristalina Amarilla. En todos los ensayos, los testigos correspondieron a Cristalina comercial, FHIA 15 y Regional 4.

Las parcelas se arreglaron en bloques al azar con 4 repeticiones, consistiendo éstas de 2 surcos de 6.0 m de largo espaciados a 0.60 m = 7.2 m<sup>2</sup>. Aunque más adelante se reporta resultados de 13 ensayos, a esta fecha se ha cosechado 14 de ellos, de los cuales 5 corresponden a época de Primera y 9 a época de Postrera. La ubicación de ensayos según época, localidad y fecha de siembra fue como sigue:

Exp. No.	Epoca	Localización	Fecha de siembra
104	Primera	ENA, Catacamas	Julio 20, 1992
101	Primera	CEDEG, La Lima	Julio 27, 1993
102	Primera	ENA, Catacamas	Julio 15, 1993
108	Primera	Progreso, Yoro	Julio 21, 1994
109	Primera	CEDEG, La Lima	Agosto 12, 1994
109	Postrera	CEDEG, La Lima	Enero 22, 1992
105	Postrera	CEDEG, La Lima	Sept. 24, 1992
106	Postrera	CURLA, La Ceiba	Sept. 20, 1992
107	Postrera	CEDEG, La Lima	Nov. 25, 1992
108	Postrera	CURLA, La Ceiba	Nov. 18, 1992
109	Postrera	CEDEG, La Lima	Feb. 4, 1993
103	Postrera	CURLA, La Ceiba	Octubre 6, 1993
104	Postrera	CEDEG, La Lima	Sept. 30, 1993
107	Postrera	CEDEG, La Lima	Feb. 15, 1994

### Prácticas agronómicas:

- 1.- Inoculación: Nitragin o Nitrafix polvo, 280 g en 46 Kg de semilla
- 2.- Control de malezas: Prowl 1.5 Lt/ha y Sencor 0.25 Kg/ha
- 3.- Fertilización: 66 Kg/ha de cloruro de potasio
- 4.- Control plagas: Sevin, 2 Kg/ha, una a dos aplicaciones
- 5.- Riego: 1 a 3 riegos en el CEDEG unicamente

**Datos tomados:** Altura de planta, altura de vaina, acame, días a la cosecha, peso de 100 semillas y rendimiento.

**Resultados y Discusión:** El Cuadro 2 resume el comportamiento agronómico bajo condiciones de Primera (4 ensayos) y de Postrera (9 ensayos) para las 2 líneas que a través de los 13 ensayos han demostrado ser las mejores del grupo. Nos referimos a Cristalina Amarilla 24-1 y a Cristalina Amarilla 91-3, mismas que aparecen con los nombres comerciales de FHIA 24-1, la primera y FHIA 91-3, la segunda.

Bajo el concepto de que una nueva variedad es apta para multiplicación y cultivo siempre y cuando ofrezca una o más ventajas sobre las existentes, vale decir en nuestro caso sobre los testigos comerciales; y considerando asimismo que al presente la única variedad realmente comercial es Cristalina de la cual FHIA 24-1 y FHIA 91-3 fueron derivadas; a continuación se presenta las ventajas de las nuevas variedades:

Cuadro 2. Comportamiento agronómico de 2 nuevas variedades de soya y 3 testigos comerciales en siembras de Primera y Postrera. Honduras, 1992-94 <sup>1/</sup>

Variedad	Altura Planta	Altura Vaina	Días a Cosecha	Acame	100 Semillas	Rendimiento	
	(cm)					(g)	(tm/ha)
<b>EPOCA DE PRIMERA (4 ENSAYOS)</b>							
FHIA 24-1 <sup>2/</sup>	77 a	19 a	129 a	1.4 c	14 e	3.35 a	104.4
FHIA 91-3 <sup>3/</sup>	66 d	13 b	118 b	1.6 bc	16 cd	3.34 a	104.0
<b>Testigos</b>							
Cristalina	57 e	11 c	129 a	1.5 c	16 cd	3.21 a	100.0
FHIA 15	71 c	15 b	116 b	1.5 c	19 a	2.95 ab	91.9
Regional 4	78 a	14 b	118 b	2.4 a	16 cd	2.49 b	77.6
C.V. (%)	7.1	23.0	4.8	11.9	10.9	25.4	-
<b>EPOCA DE POSTRERA (9 ENSAYOS)</b>							
FHIA 24-1	67 a	16 a	120 a	1.7 ac	16 ef	2.69 a	125.1
FHIA 91-3	51 d	12 cd	114 de	1.2 d	16 ef	2.33 bc	108.4
<b>Testigos</b>							
Cristalina	46 e	10 e	118 ac	1.3 cd	17 ce	2.15 cd	100.0
FHIA 15	68 a	15 a	113 e	1.7 ac	20 a	2.28 bd	106.0
Regional 4	64 ab	11 de	116 bc	1.8 ab	16 df	2.00 d	93.0
C.V. (%)	13.1	22.1	4.2	16.2	13.3	24.6	-
<b>PROMEDIO (13 ENSAYOS)</b>							
FHIA 21-1	70 a	17 a	122 a	1.5 bc	15 f	2.87 a	117.6
FHIA 91-3	55 a	12 d	115 cd	1.3 c	16 e	2.61 ac	107.0
<b>Testigos</b>							
Cristalina	49 d	10 e	121 a	1.3 c	16 e	2.44 c	100.0
FHIA 15	69 a	15 ab	114 d	1.6 ac	20 a	2.47 bc	101.2
Regional 4	68 a	12 d	116 c	2.0 a	16 e	2.13 d	87.3
C.V. (%)	11.8	22.4	4.8	16.1	6.1	24.8	-

<sup>1/</sup> Sobre 13 ensayos conducidos en la ENA, el CURLA y el CEDEG.

<sup>2/</sup> y <sup>3/</sup> Nombre comercial de las líneas Cristalina Amar. 24-1 y 91-3.

**NOTA:** **Altura de planta:** Del suelo al ápice del tallo; **Altura de vaina:** Del suelo al ápice la vaina inferior; **Acame:** Escala visual; dónde, 1.0 = no acame, ..., 5.0 = muy acamado; **Días a la cosecha:** Entre siembra y corte; **Peso de 100 semillas:** al 12% de humedad aproximadamente; **Rendimiento:** Grano al 12% de humedad aproximadamente.

**Símbolos:** Seguido de la misma letra son iguales (P 0.05). M. R. de Duncan. Para hacer comparaciones, rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo: ac = abc.

**FHIA 24-1:** Con aproximadamente iguales períodos de maduración, reacción al acame y tamaño de semilla que Cristalina, FHIA-24-1 aventaja a ésta en portes de planta, inserciones de vaina inferior y en rendimientos especialmente bajo condiciones de época de Postrera. En efecto, sobre las 2 épocas de siembra de Primera (días largos) y de Postrera (días cortos) y para la condición promedio de los 13 ensayos, FHIA 24-1 resultó  $77 - 57 = 20$  cm,  $67 - 46 = 21$  cm y  $70 - 49 = 21$  cm, respectivamente más alta que Cristalina; y en el mismo orden, las posturas de vaina inferior de FHIA 24-1 se colocaron 8, 6 y 7 cm, respectivamente más arriba del tallo que las similares de Cristalina (Cuadro 2). En cuanto a rendimientos, si bien bajo las condiciones de los días largos de la época de Primera ambas variedades produjeron similar (3.35 vs 3.21 tm/ha); bajo las condiciones de los días cortos de la época de Postrera la superioridad de FHIA 24-1 fue substancial con  $2.69 - 2.15 = 0.54$  tm/ha de grano en exceso, equivalente a incrementos en rendimiento del 125.1% relativo a Cristalina (Cuadro 2).

La aptitud de FHIA 24-1 para crecer y producir mejor bajo condiciones de Postrera que su población parental, variedad Cristalina de la cual se origina, indica que como versión mejorada es superior, y que como tal tiende a corregir el defecto de la mal adaptación de Cristalina en siembras de Postrera. En resumen, FHIA 24-1 se describe como una variedad tardía, de porte alto, apta para siembras de Primera y también de época de Postrera.

**FHIA 91-3:** Exceptuando períodos de maduración, FHIA 91-3 califica igual a ligeramente superior que Cristalina en alturas de planta, inserción de vaina, reacción al acame, tamaños de semilla y rendimientos tanto en siembras de Primera y Postrera, así como también para el promedio de los 13 ensayos. En cuanto a períodos de maduración, FHIA 91-3 mostró aproximadamente la misma precocidad de FHIA-15 y Regional 4; sin embargo, comparada a Cristalina, resultó  $129 - 118 = 11$  días más precoz en siembras de Primera,  $118 - 114 = 4$  días más precoz en Postrera; y  $121 - 115 = 6$  días más precoz en promedio de los 13 ensayos (Cuadro 2). De ese modo, la ventaja de FHIA 91-3 sobre Cristalina es su precocidad; y como versión mejorada posee la aptitud para producir su cosecha en promedio 11 días antes que Cristalina, cuando sembrada de Primera.

Obsérvese del Cuadro 2 que en condiciones de días largos de la época de Primera, FHIA 91-3 crece y produce tan bien como Cristalina (66 vs 57 cm y 3.34 vs 3.21 tm/ha); sin embargo en condiciones de días cortos de la época de Postrera su rendimiento declina a 2.33 tm/ha y al mismo tiempo su porte de planta se reduce a 51 cm, porte este ya algo bajo que puede dificultar la cosecha mecanizada (Cuadro 2). Consecuentemente, para obtener los máximos rendimientos de FHIA 91-3, esta variedad debe sembrarse en época de Primera. En resumen FHIA 91-3 se describe como una versión precoz de Cristalina apta para siembras de Primera únicamente.

**Conclusión:** El presente trabajo producto de 4 años de investigación, dirigido a apoyar la expansión de la soya en Honduras, ha tenido logros importantes: Por una parte, se ha desarrollado 2 nuevas variedades de soya FHIA 24-1 y FHIA 91-3, la primera tardía, de porte alto y apta para siembras de Primera y Postrera; y la segunda, precoz, de porte algo

más bajo y apta para siembras de Primera únicamente. Por otra parte, el proceso de multiplicación y difusión de las nuevas variedades ha sido iniciado habiéndose obtenido los primeros 260 quintales de semilla para la venta. A esta fecha, ambas variedades han sido inscritas en el Registro Nacional de Especies y Variedades Aptas para Cultivo, faltando mayormente oficializar su liberación en 1995.

**Título:** Suseción de cultivos soya-ajonjolí y soya-sorgo.

**Código:** SEM94-02

**Responsable:** Julio Romero

**Objetivo:** Identificar cultivos que sembrados a continuación de la soya en un sistema de 2 cosechas/año incrementen los ingresos de la finca.

**Resumen:** A 4 ciclos de soya [*Glycine max* (L.) Merrill] y 2 de ajonjolí (*Sesamun indicum*) y sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], ambos estos últimos sembrados al cosechar la soya, los rendimientos han promediado 3.00 tm/ha (46.1 qq/Mz) equivalentes a 639.77 US\$/ha, para la soya; 0.35 tm/ha (5.4 qq/Mz) valorados en 245.54 US\$/ha, para el ajonjolí; y 1.97 tm/ha (30.3 qq/Mz), equivalente a 279.60 US\$/ha para el sorgo. Consecuentemente, los ingresos promedios totalizan 883.31 US\$/ha para la sucesión soya-ajonjolí y 919.37 US\$/ha para la sucesión soya-sorgo. La información revela una ligera tendencia hacia superiores ingresos de la sucesión soya precoz-sorgo (909.08 US\$/ha) monto este que podría ser mejorado con siembras más tempranas de soya y sorgo y al mismo tiempo utilizando variedades más precoces de soya.

**Materiales y Métodos:** A fin de hacer una mejor utilización de recursos, el presente estudio consistente en sembrar a la entrada de las lluvias parcelas de soya para luego proseguirlas con ajonjolí y sorgo; fue iniciado en 1991 con 6 variedades de soya, una de ajonjolí (variedad Guanacaure) y otra de sorgo (híbrido Pioneer 8300). En 1992 y los años siguientes, el ensayo fue simplificado a 2 variedades de soya, una tardía (Cristalina) y otra precoz (FHIA 15) proseguidas de las mismas variedades de ajonjolí y sorgo. Los ensayos de 1991-92 fueron establecidos en 2 localidades de Olancho, la ENA y Lepaguare. También las pruebas de 1993-94 incluyeron 2 localidades, la ENA, Catacamas y el CEDEG, La Lima. Las pruebas de 1992-93 y 1994-95, se establecieron en una sola localidad, la ENA en 1992-93 y el CEDEG en 1994-95. El diseño experimental correspondió a parcelas divididas con 4 repeticiones.

La parcela principal (soya) incluyó 8 surcos de 6.0 m de largo, espaciados a 0.60 m = 28.8 m<sup>2</sup>. La sub-parcela (ajonjolí y sorgo) abarcó 4 surcos x 6.0 m x 0.6 m = 14.4 m<sup>2</sup>. Un resumen de localidades y fechas de siembra de los ensayos se muestra a continuación:

<u>Año</u>	<u>Cultivo</u>	<u>Lepaguare</u>	<u>ENA, Olancho</u>	<u>CEDEG, La Lima</u>
1991-92	Soya	Jul. 20-30/91	Jun. 2 - Jul. 24/91	-
	Ajonjolí	Oct. 20-30/91	Nov. 10- Dic. 20/91	-
	Sorgo	"	"	-
1992-93	Soya	-	Julio 18, 1992	-
	Ajonjolí	-	Nov. 21- Dic. 5/92	-
	Sorgo	-	"	-
1993-94	Soya	-	Julio 15, 1993	Julio 26, 1993
	Ajonjolí	-	Dic. 10, 1993	Nov. 17-Dic.1/93
	Sorgo	-	"	"
1994-95	Soya	-	-	Agosto 4, 1994
	Ajonjolí	-	-	Nov. 24-30, 1994
	Sorgo	-	-	"

Si bien, en la parte de soya todos los ensayos fueron exitosamente cosechados, debido a sequía y siembras atrasadas, el ajonjolí y sorgo no fue cosechado en los ensayos de Lepaguare y la ENA 1991-92 y también en el ensayo de la ENA, 1993-94.

#### **Prácticas agronómicas:**

- 1.- Inoculación: Nitragin o Nitrafix, 280 g en 46 Kg de semilla
- 2.- Control de malezas: Prowl 1.5 Lt/ha + Sencor 0.25 Kg/ha y desyerba manual
- 3.- Fertilización: Cloruro de potasio, 66 Kg/ha, sólo en el CEDEG
- 4.- Control de plagas: Ninguno

**Datos tomados:** alturas de planta, días a cosecha y rendimientos de grano.

**Resultados y Discusión:** Después de 4 ciclos de soya y 2 de ajonjolí y sorgo, estos últimos sembrados al cosechar la soya, los rendimientos e ingresos brutos en concepto del valor de la cosecha, han promediado: 3.00 tm/ha (46.1 qq/Mz) y 639.77 US\$/ha, para la soya; 0.35 tm/ha (5.4 qq/Mz) y 243.54 US\$/ha, para el ajonjolí; y 1.97 tm/ha (30.3 qq/Mz) y 279.60 US\$/ha, para el sorgo (Cuadro 3).

En base a los referidos rendimientos e ingresos promedios, la sucesión soya-ajonjolí ha sumado un rendimiento global de  $639.77 + 243.54 = 883.31$  US\$/ha, en promedio; y similarmente la sucesión soya-sorgo ha totalizado  $639.77 + 279.60 = 919.37$  US\$/ha, también en promedio (Cuadro 3). A pesar de que debido a la sequía a los varios retrasos en el establecimiento del ajonjolí y sorgo sus rendimientos son bajos; y también de que la sucesión soya-sorgo tiende a ser mejor que su contraparte soya-ajonjolí (919.37 vs 883.31 US\$/ha); lo importante a este punto es resaltar que las sucesiones como sistemas de cultivo que incluyen 2 cosechas/año (la primera de soya y la segunda de ajonjolí o sorgo) comparadas al sistema tradicional de una sola siembra de soya por año agrícola, dichas sucesiones ofrecen las posibilidades para incrementar los ingresos globales de la finca en

US\$ 243.54 debidos al ajonjolí o en el monto de US\$ 279.60, debidos al sorgo. En términos relativos dichos incrementos promedian un ingreso extra del 29%, mismo que por una parte no hubiera sido posible con solamente una siembra de soya por año agrícola; y por otra parte que dicho ingreso podría ser mejorado con siembras más tempranas.

En el aparte que precede, nos referimos a que la sucesión soya-sorgo muestra una leve tendencia a producir mejores ingresos. Para complementar ello, es procedente considerar que el ensayo incluye 2 variedades de soya, una precoz y otra tardía, de cuyos diferentes ciclos de maduración se espera diferentes respuestas globales de la sucesión. Relacionado con ello, la información revela tendencias leves pero consistentes a favor de la sucesión que incluyendo una soya precoz sea proseguida por sorgo. El caso es que en contraposición de la soya tardía que produjo ligeramente mejor que la precoz (3.14 vs 2.87 tm/ha ó 668.52 vs 611.43 US\$/ha); el sorgo de la soya precoz rindió y produjo mejores ingresos que el de la soya tardía (2.10 vs 1.84 tm/ha y 298.05 vs 261.15 US\$/ha). En consecuencia y debido a que la soya precoz madura antes dando al sorgo mayores oportunidades de expresar mejor sus rendimientos, los rendimientos globales de la sucesión soya precoz-sorgo totalizaron 909.08 US\$/ha lo cual aproxima bastante al ingreso de la sucesión soya tardía-sorgo (US\$ 929.67), monto éste de US\$ 909.08 que podrá ser mejorado con siembras más tempranas y a la vez usando variedades más precoces de soya. En resumen, la sucesión soya precoz-sorgo acusa excelentes posibilidades.

**Conclusiones:** Las sucesiones soya-ajonjolí y soya-sorgo, como un medio de mejorar los ingresos de la finca con 2 cosechas/año, parecen factibles. Una segunda siembra de ajonjolí o sorgo después de cosechar la soya, elevó los ingresos de 639.77 US\$/ha, debidos a la soya, a un total de US\$ 883.31, en el caso del ajonjolí; y a US\$ 919.37, en el caso del sorgo. Dichos ingresos extra de la segunda cosecha representan un incremento promedio del 29%, que no hubiera sido posible al permanecer la tierra desocupada. La maximización de ingresos extra parece posible sembrando temprano en junio variedades de soya algo más precoces que FHIA 15 o FHIA 91-3, por ejemplo, y al cosechar ésta inmediatamente sembrar el sorgo.

Cuadro 3. Rendimientos de grano y valor estimado de la cosecha para las sucesiones soya-ajonjolí y soya-sorgo. Olancho y La Lima, Honduras 1991-94 <sup>1/</sup>

Cultivo	Rendimiento					Valor : Sucesión Soya-Ajonjolí		Valor: Sucesión Soya-Sorgo	
	91-92	92-93	93-94	94-95	Promedio	(US\$/ha)	(%)	(US\$/ha)	(%)
<b>Variedad Tardía</b>									
Cristalina	3.14	3.54	3.60	2.30	3.14	668.52	73.6	668.52	71.9
Ajonjolí	-	0.30	0.40	-	0.35	240.11	26.4	0.00	0.0
Sorgo	-	1.08	2.61	-	1.84	<u>0.00</u>	<u>0.0</u>	<u>261.15</u>	<u>28.1</u>
<b>TOTAL</b>						908.63	100.0	929.67	100.0
<b>Variedad Precoz</b>									
FHIA 15	2.94	2.90	3.27	2.36	2.87	611.03	71.2	611.03	67.2
Ajonjolí	-	0.21	0.51	-	0.36	246.97	28.8	0.00	0.0
Sorgo	-	1.11	3.10	-	2.10	<u>0.00</u>	<u>0.0</u>	<u>298.05</u>	<u>32.8</u>
<b>TOTAL</b>						858.00	100.0	909.08	100.0
<b>Promedio</b>									
Soya	3.04	3.22	3.43	2.33	3.00	639.77	72.4	639.77	69.6
Ajonjolí	-	0.25	0.45	-	.35	243.54	27.6	0.00	0.0
Sorgo	-	1.09	2.85	-	1.97	<u>0.00</u>	<u>0.0</u>	<u>279.60</u>	<u>30.4</u>
<b>TOTAL</b>						883.31	100.0	919.37	100.0

<sup>1/</sup> Localidades y fechas de siembra:

	<u>ENA 1991-92</u>	<u>Lepag. 1991-92</u>	<u>ENA 1992-93</u>	<u>ENA 1993-94</u>	<u>CEDEG 93-94</u>	<u>CEDEG 94-95</u>
Soya	VI/2-VII/24	VII/20-30/91	VII/18/92	VII/15/93	VII/26/93	VII/4/94
Ajonjolí y sorgo	XI/10-XII/20	X/20-30/91	XI/21-XII/5	XII/10/93	XI/17-XII/1/93	XI/24-30/94

Rendimiento: Grano al 12% de humedad aproximadamente.

Precios estimados: Soya, 90 Lps/qq (212.90 US\$/tm); ajonjolí, 290 Lps/qq (686.02 US\$/tm); sorgo, 60 Lps/qq (141.93 US\$/tm).

**Título:** Híbridos de maíz dulce

**Código:** SEM94-01

**Responsable:** Julio Romero

**Objetivo:** Desarrollar híbridos de maíz dulce para la producción de elote fresco y procesamiento industrial.

**Antecedentes:** Para hacer posible la exportación de elotes de maíz dulce (*Zea mays* L.) entre noviembre a mayo, meses estos en que la producción de elote fresco principalmente de los Estados Unidos no es factible; el Programa está tratando de ampliar la adaptación de este cultivo mediante la conversión al tipo dulce de los maíces tropicales localmente adaptados a Honduras. El proceso de conversión a dulce es lento necesiándose de varias retrocruzas y avance de generaciones. Actualmente se dispone de 4 poblaciones denominadas Tropical x Dulce, la primera con procedencia del CIMMYT, y las otras consignadas como Grupos 1, 2 y 3.

Con el objeto de aprovechar esas poblaciones modificadas en la formación de híbridos, por una parte se está desarrollando líneas, y por otra, se está inter cruzando las más avanzadas. Las líneas una vez evaluadas y seleccionadas como mestizos (cruce línea x variedad), como cruces de planta a planta (ful sibs) u otros cruzamientos de prueba, están siendo llevadas a generación avanzada, y en las mejores se está seleccionando segregantes principalmente del tipo superdulce. Con el inter cruzamiento de poblaciones, se persigue identificar las mejores fuentes de heterosis a partir de las cuales desarrollar híbridos superiores. Los principales avances de ese proceso se reporta más adelante.

**Materiales y Método:** Los ensayos de 1994 incluye los siguientes materiales:

<u>Exp. No.</u>	<u>Entradas</u>	<u>Material</u>
501	36	Mestizos de líneas S <sub>2</sub> , Tropical x Dulce, CIMMYT
502	32	Mestizos de líneas S <sub>2</sub> , Tropical x Dulce, CIMMYT
503	16	Mestizos de líneas Tropical x Dulce, grupos 2 y 3
504	14	Mestizos de líneas Tropical x Dulce, grupo 1
505	36	Mejores mestizos Tropical x Dulce, CIMMYT
506	14	Mejores mestizos Tropical x Dulce, CIMMYT
507	36	Mestizos y cruza P a P, Tropical x Dulce, grupo 2
508	22	Cruzas posibles entre 7 materiales

**Localización:** Sec. 38, CEDEG, La Lima, Honduras.

**Fecha de siembra:** Exp. 501 - 504 = febrero 17-18, 1994  
Exp. 505 - 508 = agosto 3-5, 1994

Diseño experimental: bloques al azar, 4 repeticiones.

Parcela: Exp. 501 - 504 = 2 surcos x 5.0 m x 0.75 m = 7.5 m<sup>2</sup>  
Exp. 505 - 508 = 1 surco x 5.0 m x 0.75 m = 3.75 m<sup>2</sup>

**Prácticas agronómicas:**

- 1.- Fertilización: 18-46-0, 60 Kg/ha + Urea, 60 Kg/ha
- 2.- Control de malezas: 2 a 3 desyerbas a mano
- 3.- Control de plagas: Sevín, 2 aplicaciones + Volatón, 1 aplicación
- 4.- Riego: 2 a 4 riegos de auxilio.

**Datos tomados:** Floración masculina, alturas de planta y mazorca, materia seca, desgrane, peso de 100 semillas y rendimiento de grano seco.

**Resultados y Discusión: Serie Tropical x Dulce, grupo CIMMYT.** Esta serie incluye 3 grupos: A, B y C y en total comprende unas 40 familias portadoras del gene "su" (dulce) y algunas de ellas son segregantes para el gene "bt" (brittle) que al igual que el gene "sh" dá la característica "superdulce". La información que a continuación se presenta, refiere a las familias 14, 17 y 18 del grupo A y a la familia 7 del grupo B. Las líneas S<sub>1</sub> de esas familias fueron evaluadas en 1992-93, y las mejores llevadas a generación S<sub>2</sub> y evaluadas durante el Verano y la Primera de 1994.

Debido a la base "Tuxpeño" de estos materiales, las líneas derivadas en promedio son ligeramente tardías (57 días a la flor y 83.3% de materia seca), tienen planta vigorosa (205 a 221 cm para altura de planta), poseen relaciones grano/olote altas (80.4 a 80.8% de desgrane) y tienen grano cremoso amarillento de tamaño grande (20.0 a 20.9 gramos para el peso de 100 semillas) característica ésta muy importante para la industria de los enlatados (Cuadros 4 y 5).

En rendimiento para grano seco, estas líneas se muestran muy productivas promediando 4.9 tm/ha para las 13 mejores líneas de la familia 14 del grupo A; de entre las cuales las líneas 51, 29 y 45, se destacan como las más sobresalientes (Cuadro 4). De igual manera, las 12 mejores líneas de las familias 17 y 18 del grupo A, y la familia 7 del grupo B, han promediado 4.6 tm/ha; destacándose también en este caso las líneas 25, 26 y la línea 1 del grupo A; y la línea 10 del grupo B (Cuadro 5). En resumen, las líneas de esta serie muestran excelentes potencialidades, y como paso previo al desarrollo de híbridos comerciales, dichas líneas están prosiguiendo selección por segregantes hacia el tipo superdulce.

Cuadro 4. Mejores líneas S<sub>2</sub> de maíces Tropical x Dulce, serie CIMMYT, Grupo A, Familia 14. CEDEC, La Lima, Honduras, 1994 Verano y Primera <sup>1/</sup>

Línea	Días flor	Altura		Des- grane	Mat. Seca	100 Sem.	Rendimiento				
		Pl.	Mz.				Verano	Primera	Promedio		
		(cm)		(%)	(g)	(tm/ha)		(%)			
<b>Grupo A, Fam. 14</b>											
Línea	51-2	58	230	109	81.1	82.5	21.1	4.1	6.9	5.5 a	143.9
Línea	51-3	58	230	110	80.9	82.4	22.9	4.3	6.6	5.5 ab	142.8
Línea	29-1	57	202	89	78.9	82.7	22.9	7.3	5.3	5.3 ac	138.9
Línea	51-1	57	230	109	80.8	83.9	19.6	4.0	6.4	5.2 ad	136.3
Línea	45-2	58	204	92	78.8	83.4	19.2	3.8	6.4	5.1 ae	132.9
Línea	43-2	57	172	72	79.6	82.2	21.4	3.8	6.2	5.0 af	130.5
Línea	29-3	57	205	88	80.6	82.7	21.4	3.1	6.4	4.8 ag	124.8
Línea	13-3	57	196	86	79.8	84.4	19.2	3.3	5.9	4.6 ag	119.8
Línea	45-3	57	196	87	81.1	84.4	26.6	3.4	5.7	4.5 ag	118.5
Línea	6-3	58	204	91	79.5	85.1	17.9	3.3	5.6	4.4 ag	115.9
Línea	50	58	197	93	79.8	84.8	21.9	3.8	5.0	4.4 ag	115.1
Línea	5-2	57	190	90	81.8	82.4	18.3	3.5	5.2	4.4 ag	114.9
Línea	44-1	58	200	93	82.6	81.7	19.6	3.0	5.8	4.4 ag	114.9
Promedio		57	205	93	80.4	83.3	20.9	3.6	6.1	4.9	126.9
<b>Testigo</b>											
Grupo A, F14	57	201	89	78.8	84.7	20.5	3.1	4.6	3.8 fh	100.0	
C.V. (%)	-	-	-	-	-	-	-	21.4	13.9	23.7	-

<sup>1/</sup> Fecha de siembra: Exp. 501 (Verano) = Febrero 17, 1994  
Exp. 505 (Primera) = Agosto 3, 1994

**NOTA:** Días a la flor: de la siembra a la aparición del 50% de flor macho.

Altura de planta: Del suelo a la base de la panoja.

Altura de mazorca: Del suelo a la base de la mazorca superior.

Materia seca: Contendida en el grano.

Desgrane: Promedio de 10 mazorcas.

Peso de 100 semillas: Al 12% de humedad.

Rendimiento: Grano seco al 12% de humedad.

**Símbolos:** Seguido de la misma letra son iguales (P 0.05). Múltiple Rango de Duncan. Para hacer comparaciones, rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo: ac = abc, ag = abcdefg, etc.

Cuadro 5. Mejores líneas S<sub>2</sub> de maíces Tropical x Dulce, serie CIMMYT, Grupos A y B. CEDEG, La Lima, Honduras, 1994 Verano y Primera <sup>1/</sup>

Línea	Días flor	Altura		Des-grane	Mat. Seca	100 Sem.	Rendimiento				
		Pl.	Mz.				Verano	Primera	Promedio		
		(cm)		(%)	(g)	(tm/ha)		(%)			
<b>Grupo A, F17</b>											
Línea	26-1	56	221	99	83.8	83.9	22.9	4.9	5.4	5.2 a	131.7
Línea	25-3	57	232	108	83.4	82.6	20.1	3.6	6.5	5.0 ab	128.9
Línea	25-1	55	216	97	82.1	83.7	19.1	3.8	5.9	4.8 ad	123.3
Línea	26-2	57	223	101	81.7	84.8	22.9	4.1	5.5	4.8 ad	121.7
Línea	23-1	57	214	101	80.8	82.7	18.6	3.5	6.0	4.7 ad	121.0
<b>Grupo A, F18</b>											
Línea	1-2	57	218	103	80.9	81.7	19.2	4.2	5.5	4.9 ac	124.3
Línea	1-1	56	198	95	80.9	83.6	19.5	3.7	5.9	4.8 ad	123.0
<b>Grupo B, F7</b>											
Línea	10-3	58	219	99	79.9	84.3	19.4	3.8	5.7	4.8 ad	121.7
Línea	9-1	58	241	120	77.3	81.6	21.6	3.8	5.1	4.5 ad	114.3
Línea	10-2	58	218	107	78.5	84.2	17.8	3.6	4.4	4.0 bd	102.6
Línea	9-3	59	231	113	81.5	83.6	20.2	3.4	2.4	3.9 bd	101.0
Línea	26-1	59	221	110	78.8	83.0	18.5	3.0	4.3	3.7 b	93.3
Promedio		57	221	104	80.8	83.3	20.0	3.8	5.3	4.6	117.1
<b>Testigo</b>											
Grupo B, F7		59	226	116	78.2	82.3	19.6	3.1	4.7	3.9 bd	100.0
Grupo A, F14		58	220	89	78.6	83.3	20.5	3.1	4.4	3.7 cd	95.6
-----											
C.V. (%)		-	-	-	-	-	-	20.4	12.7	21.4	-

<sup>1/</sup> Fecha de siembra: Exp. 503 (Verano = Febrero 17, 1994  
Exp. 506 (Primera) = Agosto 3, 1994

**NOTAS:** Igual que en Cuadro 4.

**Símbolos:** Seguido de la misma letra son iguales (P 0.05). Múltiple Rango de Duncan. Para hacer comparaciones, rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo: ac = abc, ad = abcd, etc.

**Serie Tropical x Dulce, grupo 2.** La base Tropical x Dulce de esta serie se origina en un complejo de maíces tuxpeños modificados por varios amarillos del Caribe y en otro complejo de maíces dulces de los Estados Unidos portadores del gene "sh". Las líneas  $S_1$  provienen de la retrocruza 4, en tanto que las líneas  $S_2$  provienen de la retrocruza 3 cuyas  $S_1$ 's fueron evaluadas en 1992-93 y posteriormente avanzadas a  $S_2$ .

Aunque con pocas variaciones para características agronómicas, las 11 mejores líneas de esta serie son precoces con 51 días a la floración masculina y a la vez son vigorosas con promedios de 210 cm para altura de planta y 94 cm para altura de mazorca. El grano al estado seco de estas líneas es de aspecto arrugado y color amarillo intenso; y como es de esperarse para los tipos superdulce, el tamaño de su grano aunque grande tiene peso ligero (14.1 gramos para el peso de 100 semillas), y sus relaciones grano/olote son relativamente bajas (68.2% de desgrane en promedio). Dicha característica se explica debido a que el bajo contenido de almidón del grano, hace que éste sea más liviano al estado seco (Cuadro 6).

En cuanto a rendimientos, un total de 11 cruzas han producido 2.60 tm/ha comparado a 2.10 tm/ha para el promedio de las 33 cruzas, y 1.73 tm/ha para el híbrido FHIA H-25 (Cuadro 6). También 3 cruzas incluyendo las líneas  $S_1$  103 y 104, 55 y 56, y 97 y 98; y otras 3 cruzas de líneas  $S_2$  han producido entre 2.67 a 2.96 tm/ha, lo cual equivale a incrementos en productividad del 127.1 al 140.9% relativo al promedio de las 33 cruzas del ensayo.

En resumen, la información aunque preliminar y necesita ser verificada, muestra buenas posibilidades para la extracción y posterior utilización de líneas superiores de la población Tropical x Dulce, grupo 2.

**Cruzas posibles entre 7 materiales.** A medida que el Programa va disponiendo de más líneas y poblaciones afines; un paso muy importante del mejoramiento genético es el inter cruzamiento de ellas en todas sus formas posibles, con destino a localizar las mejores fuentes de heterosis y en base a ello, concentrar esfuerzos en las más promisorios.

En el presente estudio se informa sobre el comportamiento preliminar para el rendimiento de grano seco de las 21 cruzas posibles entre 7 materiales de tipo superdulce. De esos 7 materiales 4 de ellos (numerados del 1 al 4) son líneas, y los otros 3 corresponden a las poblaciones modificadas Tropical x Dulce, grupos 1, 2 y 3. En el Cuadro 7, la columna de los promedios indica el comportamiento promedio de cada material en cruzamientos con los demás, (excepto por sí mismo) y a lo cual se denomina aptitud combinatoria general. en este caso para rendimiento. También, los valores localizados en la intersección de las cruzas ( $1 \times 2 = 2.27$ ,  $1 \times 3 = 2.03$ , hasta la  $6 \times 7 = 2.08$  tm/ha), indica el comportamiento específico de la craza en referencia y equivalen a la aptitud combinatoria específica para cada una de las 21 cruzas posibles.

Cuadro 6. Mejores cruces de líneas S<sub>1</sub> y mestizos de líneas S<sub>2</sub> de maíces Tropical x Dulce, Grupo 2. CEDEG, La Lima, Honduras, 1994 Primera <sup>1/</sup>. Datos preliminares.

Línea	Días flor	Altura		Des- grane	Mat. Seca	100 Sem.	Rendimiento	
		(cm)		(%)		(g)	(tn/ha)	(%)
<b>Líneas S<sub>1</sub></b>								
103 x 104	52	221	101	68.7	70.0	13.9	2.96 a	140.9
55 x 56	50	210	101	78.3	71.8	13.1	2.75 ab	130.9
97 x 98	52	222	102	66.7	71.3	13.1	2.69 ad	128.1
91 x 92	51	207	91	68.3	69.4	14.9	2.60 ac	123.8
101 x 102	51	205	90	65.5	72.3	15.2	2.40 af	114.3
71 x 72	49	214	99	68.5	70.4	12.6	2.35 af	111.9
53 x 54	50	211	97	66.9	73.4	13.7	2.32 af	110.5
<b>Líneas S<sub>2</sub></b>								
Línea 1-1	51	200	90	66.9	72.9	13.0	2.83 ab	134.8
Línea 1-2	51	204	87	71.4	74.4	15.5	2.72 ac	129.5
Línea 21-1	50	189	75	63.5	71.4	13.5	2.67 ad	127.1
Línea 34-3	51	226	104	64.0	74.4	16.8	2.36 af	112.4
Promedio 11 Líneas	51	210	94	68.2	72.0	14.1	2.60	123.8
Promedio 33 Líneas	51	207	93	68.1	72.7	13.8	2.10	100.0
<b>Testigo</b>								
Grupo H-25	50	211	91	70.0	73.5	15.5	1.73 i	82.4
-----								
C.V. (%)	-	-	-	-	-	-	19.5	-

<sup>1/</sup> Fecha de siembra: Exp. 507 (Primera) = Agosto 2, 1994

**NOTAS:** Igual que en Cuadro 4.

**Símbolos:** Seguido de la misma letra son iguales (P 0.05). Múltiple Rango de Duncan. Para hacer comparaciones, rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo: ac = abc, af = abcdef, etc.

Cuadro 7. Rendimiento para las cruzas posibles entre 7 materiales Dulce y Tropical x Dulce. CEDEG, La Lima, Honduras, 1994 Primera. Datos preliminares <sup>1/</sup>

Material	1	2	3	4	5	6	7	Promedio	
	(tm/ha)							(tm/ha)	(%)
1	-	2.27 ac	2.30 ac	1.83 bc	2.15 ac	2.24 ac	1.99 ac	2.08	96.3
2	-	-	2.32 ac	2.43 ab	2.24 ac	2.73 a	2.27 ac	2.38	110.2
3	-	-	-	1.84 bc	2.33 ac	2.34 ac	2.24 ac	2.18	100.9
4	-	-	-	-	1.81 bc	2.08 ac	2.19 ac	2.03	94.0
5	-	-	-	-	-	2.21 ac	2.03 ac	2.13	98.6
6	-	-	-	-	-	-	1.76 bc	2.23	103.2
7	-	-	-	-	-	-	-	2.08	96.3
Promedio	-	-	-	-	-	-	-	2.16	100.0
FHIA H-25	-	-	-	-	-	-	-	1.63 c	75.5

<sup>1/</sup> Fecha de siembra : Exp. 508 (Primera) = Agosto 4, 1994

Rendimiento: Grano seco al 12% de humedad.

**Símbolos:** Seguido de la misma letra son iguales (P 0.05). Múltiple Rango de Duncan. Para hacer comparaciones, rangos abreviados deben leerse completos; ejemplo: ac = abc.

Sobre esas bases, la información preliminar del Cuadro 7 destaca por su más alto rendimiento promedio de 2.38 tm/ha al material 2 como el de mejor aptitud combinatoria general; y con ello implica que las líneas desarrolladas de dicho progenitor 2, en general combinarán de la mejor forma posible con las líneas derivadas de los otros materiales. Obsérvese también que el progenitor 6, con un rendimiento promedio de 2.23 tm/ha, es el segundo más importante en aptitud combinatoria general (Cuadro 7).

Referente al comportamiento de los materiales en aptitud combinatoria específica, la información preliminar destaca a la cruce 2 x 6 (con un rendimiento de 2.73 tm/ha) como la más importante en dicho comportamiento específico (Cuadro 7). En términos sencillos esto quiero decir que el material 2 o las sublíneas de éste combinará mejor para producir el más alto grado de heterosis con el material 6 o las líneas derivadas de éste.

En resumen, la información si bien todavía preliminar, es relevante por cuanto permite identificar los mejores progenitores para el desarrollo de híbridos superiores.

**Conclusiones:** El presente trabajo encaminado a desarrollar híbridos de maíz dulce cada vez mejor adaptados a Honduras, ha tenido importantes avances. En primer término se ha desarrollado un grupo de 10 líneas  $S_2$  del tipo "dulce", algunas de ellas con posibilidades de segregar hacia superdulce; y otro grupo de 4 a 12 líneas  $S_1$  y  $S_2$  del tipo "superdulce"; líneas selectas esas a partir de las cuales se podrá desarrollar "híbridos dulces" para la industria de la coservería, y también "híbridos superdulces" aptos para la exportación.

En segundo término, se ha iniciado la identificación de fuentes de heterosis en 7 materiales del tipo "superdulce". La información todavía muy preliminar, destaca a 2 de esos materiales como la mejor fuente para el desarrollo de híbridos superiores.

**Título:** Lotes para la formación de cruces experimentales y el aumento y preservación de materiales por polinización controlada de maíz dulce.

**Código:** SEM94-02

**Responsable:** Julio Romero

**Objetivo:** Producir y mantener cantidades pequeñas de semilla de líneas, poblaciones base e híbridos para uso experimental con maíz dulce.

**Materiales y Métodos:** Esta sección dedicada a la selección y recombinación de germoplasmas para la síntesis de los nuevos híbridos de maíz dulce (*Zea mays* L.), incluye materiales diversos que van desde maíces no dulces, hasta poblaciones en proceso o ya convertidas a dulce que son polinizadas a mano para derivar líneas, segregantes y cruces de prueba y también para el aumento y preservación de éstas. Utilizando parcelas de 1 a 10 ó más surcos de 10.0 m de largo y 0.75 m de separación, las siembras se efectuaron entre febrero 28 y marzo 3, 1994 durante la época de Verano y en agosto 3-23, 1994, durante la época de Primera. Para más detalles ver Cuadro 8.

**Diseño experimental:** Parcelas no replicadas

**Prácticas culturales:** Igual que en parcelas de ensayos (SEM 94-01)

**Resultados y Discusión:** En total de 170 parcelas establecidas, los siguientes materiales fueron desarrollados (Cuadro 8).

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| 1.- Aumento para el mantenimiento y preservación de materiales | 162 materiales aumentados |
| 2.- Cruzamientos para la formación de cruces de prueba         | 141 cruces desarrolladas  |
| 3.- Autofecundación para derivar líneas                        | 119 líneas desarrolladas  |
| 4.- Selección de segregantes al tipo superdulce                | 96 segregantes formados   |

**Conclusión:** El desarrollo de poblaciones, cruces de pruebas, líneas y segregantes ha tenido importantes avances durante 1994. La actividad continúa.

Cuadro 8. Lotes de maíz dulce polinizados a mano. CEDEG, La Lima, Honduras, 1994  
<sup>1/</sup>

Lote	Entradas	Material y propósito	Aumento	Cruzas	Líneas	Segregantes
(número)						
<b>Verano</b>						
1	8	Líneas y Poblac., cruzamiento	4	21	0	0
2	42	Cruzas F <sub>1</sub> , avance a F <sub>2</sub>	42	0	0	26
3	11	Cruzas no Segreg., avance F <sub>2</sub>	11	0	0	9
4	1	Trop. x Dulce, grupo 2, líneas	1	27	27	0
<b>Primera</b>						
5	8	Líneas y Poblac., cruzamiento	8	14	0	7
6	35	Cruzas Segreg. y no Segregantes	35	38	38	41
7	15	Cruzas Segreg., Retrocruza 2	15	14	0	13
8	1	Trop. x Dulce, CIMMYT; Líneas	1	23	46	0
9	1	Trop. x Dulce, CIMMYT; Líneas	1	4	8	0
10	48	Trop. x Dulce, CIMMYT; aumento	44	0	0	0
<b>Total</b>	<b>170</b>		<b>162</b>	<b>141</b>	<b>119</b>	<b>96</b>

<sup>1/</sup> Fecha de siembra: Verano (lotes 1 a 4), febrero 28 y marzo 3, 1994  
 Primera (lotes 5 a 10), agosto 3-23, 1994

## OTRAS ACTIVIDADES

### Producción de Semilla

La producción de semilla tiene como propósitos disponer de cantidades pequeñas de semilla básica y comercial, dirigida al apoyo de posibles demandas de los productores de semilla para multiplicación a mayor escala, en el caso de la semilla básica; y suplir a los productores una pequeña parte de los requerimientos del insumo semilla, en el caso de la semilla comercial. La semilla básica de soya y la comercial de maíz dulce fue producida en el Centro Experimental CEDEG, La Lima. La semilla comercial de soya fue producida mediante contrato.

Durante 1994, se contrataron 3 lotes de soya, el primero para la variedad FHIA 72 que entró a bodega a principios del año; y los otros 2 para las nuevas variedades FHIA 24-1 y FHIA 91-3, que ingresaron a finales del año. Adicionalmente, un contrato de 1993, dejó un remanente de 87 quintales de FHIA 15, parte de la cual se vendió como semilla y parte como grano comercial, dado el bajo poder germinativo de esta última.

### Soya

Durante 1994 la existencia de semilla de soya sumó 474.7 quintales en total, de los cuales 54.2 qq correspondieron a semilla básica y 420.5 qq incluyeron semilla comercial. Las ventas del año sumaron 206.5 qq de los cuales 154.5 qq fueron vendidos como semilla al precio de 250.0 Lps/qq, y 52.0 qq fueron vendidos como grano comercial al precio de 107.50 Lps/qq. De ese modo, la existencia a principios de 1995 suma 268.2 quintales en bodega (Cuadro 9). Los detalles de disponibilidad según variedad y categoría de semilla, se muestra en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Producción y ventas de semilla de soya, 1994.

Variedad	Categoría			Ventas	Existencia Actual
	Básica	Comercial	Total		
FHIA 91-3	31.8	74.0	105.8	10.0	95.8
FHIA 24-1	15.0	160.0	175.0	10.0	165.0
FHIA 15	7.4	87.0 <sup>1/</sup>	94.4	87.0	7.4
FHIA 72	0.0	99.5	99.5	99.5	0.0
<b>Total</b>	54.2	420.5	474.7	206.5	268.2

<sup>1/</sup> Remanente de 1993

## Maíz Dulce

Dos lotes de aproximadamente 1,000 m<sup>2</sup> cada uno fueron conducidos para la producción de semilla comercial del híbrido de maíz dulce FHIA H-25. El primero (Lote 4) fue sembrado en febrero 18, 1994 y el segundo (Lote 5) se estableció en agosto 22, 1994. De acuerdo al detalle adjunto, la producción de semilla sumó 224 libras en total, y la existencia a esta fecha es de 192 libras.

Lote	Siembra	Producción de semilla (libras)	Existencia actual (libras)
4	Febrero 18/94	84	52
5	Agosto 22/94	<u>140</u>	<u>140</u>
		224	192

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

**Código:** AGRO94-02

**Responsables:** R. Domínguez, A. Suárez y J. Romero

**Objetivo:** Determinar la respuesta de dos variedades de soya a la fertilización con tres niveles de fósforo y cuatro niveles de potasio en el municipio de El Progreso, Yoro.

**Materiales y Métodos:** El ensayo fue localizado en El Progreso, Yoro se comenzó en Enero 20 de 1994, fecha en la cual se efectuó la siembra de las parcelas. La fecha de germinación fue el 25 de Enero. La aplicación de los tratamientos se hizo 15 días después de la germinación. El ensayo se cosechó en el mes de Junio. Las variedades de soya (FHIA15 y FHIA24) seleccionadas para este ensayo se consideran apropiadas para la zona norte de Honduras.

En este ensayo, se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo de los tratamientos como factorial. Los tratamientos fueron 24 replicados 4 veces. 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. Las combinaciones de los tratamientos para este ensayo fueron las siguientes:

1 FHIA15,0 P2O5,0 K2O	9 FHIA15,80 P2O5,0 K2O	17 FHIA24,40 P2O5,0 K2O
2 FHIA15,0 P2O5,50 K2O	10 FHIA15,80 P2O5,50 K2O	18 FHIA24,40 P2O5,50 K2O
3 FHIA15,0 P2O5,100 K2O	11 FHIA15,80 P2O5,100 K2O	19 FHIA24,40 P2O5,100 K2O
4 FHIA15,0 P2O5,150 K2O	12 FHIA15,80 P2O5,150 K2O	20 FHIA24,40 P2O5,150 K2O
5 FHIA15,40 P2O5,0 K2O	13 FHIA24,0 P2O5,0 K2O	21 FHIA24,80 P2O5,0 K2O
6 FHIA15,40 P2O5,50 K2O	14 FHIA24,0 P2O5,50 K2O	22 FHIA24,80 P2O5,50 K2O
7 FHIA15,40 P2O5,100 K2O	15 FHIA24,0 P2O5,100 K2O	23 FHIA24,80 P2O5,100 K2O
8 FHIA15,40 P2O5,150 K2O	16 FHIA24,0 P2O5,150 K2O	24 FHIA24,80 P2O5,150 K2O

La semilla sembrada se inoculó con la bacteria (*Rhizobium japonicum*) previo a la siembra agregando 250 g de inoculante fresco por quintal (45.36 kg) de semilla. La cantidad de semilla utilizada para la siembra fue de 78 kg/ha (120 lbs/mz). Se hicieron las labores culturales como control de malezas con la aplicación de los herbicidas preemergentes (Sencor, 0.36 kg/ha + Lazo 3 lts/ha) y posteriormente a los 16 días después de germinado el herbicida Fusilade 700 cc/ha). Como fuente de fertilizante para los tratamientos de P y K se utilizó superfosfato triple (46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y cloruro de potasio (60% de K<sub>2</sub>O). Se aplicó urea como fertilizante para todos los 24 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 cms al lado de la semilla y 10 cm de profundidad a los 15 días después de germinada la planta de soya. La cosecha se hizo una vez se determinó la etapa de maduración del grano de la soya.

El Cuadro 10 muestra el análisis de fertilidad de suelos antes de la aplicación de los tratamientos. Los niveles de fósforo y potasio en el suelo y subsuelo son considerados bajos

por eso se espera una respuesta a la aplicación de P y K. Debido al valor bajo de magnesio y azufre en el suelo que se presentó en el terreno, se le aplicó al cultivo 200 kg/ha de kieserite. Este suelo es de textura liviana (franco arenoso) con poca retención de humedad y posible lixiviación de nutrientes.

Cuadro 10. Análisis de Fertilidad de suelos del lote experimental de la siembra de soya. El Progreso, Honduras, 1994.

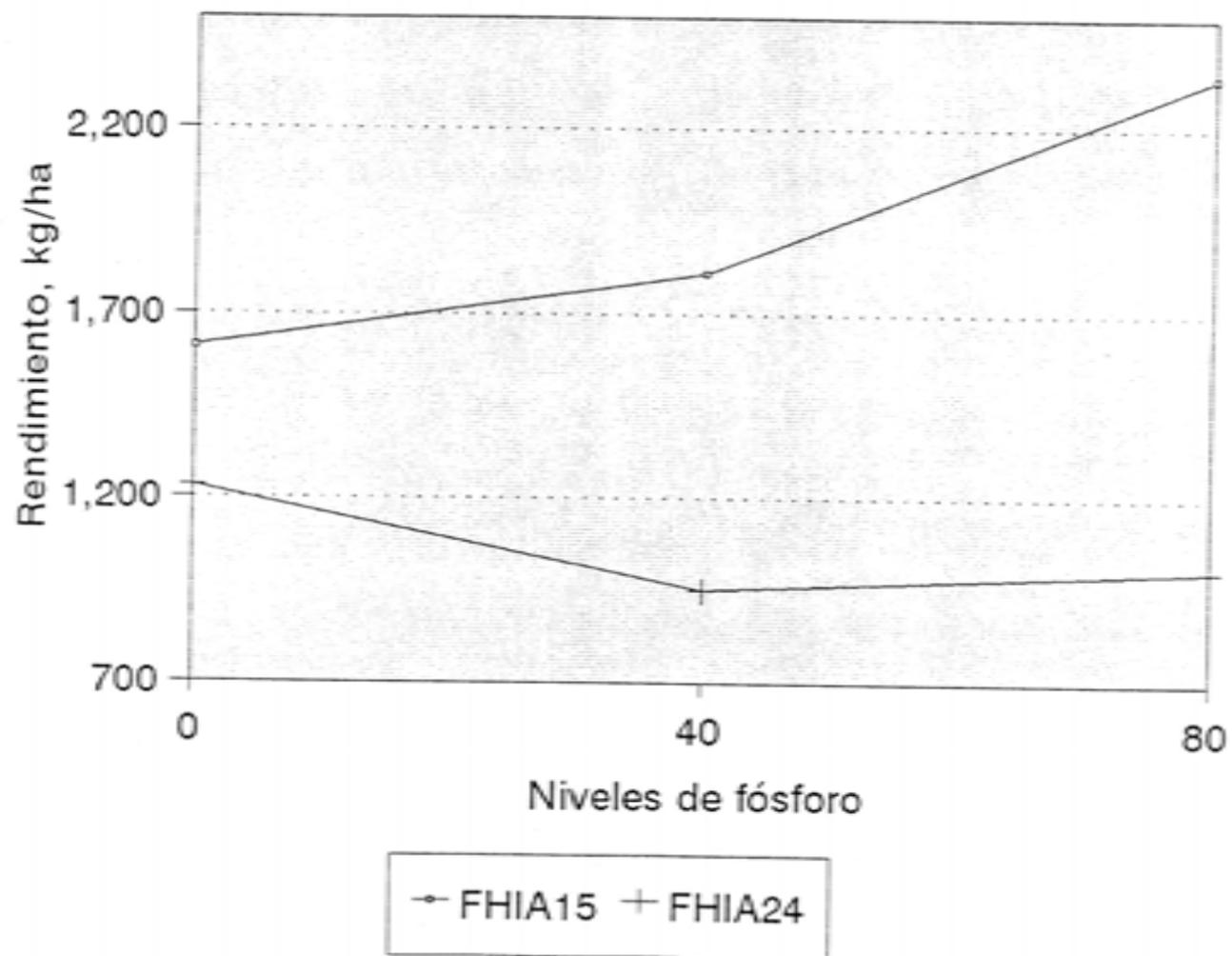
Muestra	pH	M.O. N.T.		P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	S	B
		%											
0 -20 cm	5.8	2.35	0.173	2.0	107	1410	97	85	7.2	3.00	2.10	14	0.55
20 - 40 cm	5.9	1.40	0.080	2.0	63	1610	56	51	5.0	2.40	1.40	13	0.45

**Resultados y Discusión:** Se usó análisis de varianza para analizar los datos del rendimiento. El análisis mostró que no hubo interacción significativa entre los tres factores (Variedad\*P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>\*K<sub>2</sub>O). La interacción entre variedades y niveles de fósforo fue altamente significativa, indicando que la respuesta al incremento de los niveles de fósforo no fue igual para las dos variedades bajo estudio (Gráfica 1). Como se observa en ésta gráfica para la variedad FHIA15, hubo un incremento de rendimiento con el aumento de niveles de fósforo; pero para la variedad FHIA24, con el incremento de niveles de fósforo no se obtuvo incrementos en el rendimiento. La interacción de variedad\*potasio y potasio\*fósforo no fueron estadísticamente significativa.

El cuadro 11, muestra los rendimientos para las 2 variedades de soya a 3 niveles de fósforo cada una, en cuyo caso, los rendimientos fueron promediados sobre los 4 niveles de potasio. Para la variedad precoz FHIA15, el incremento en los niveles de fósforo causó un incremento similar en los niveles de producción, alcanzando ésta su máximo de 2339 Kg/ha con la aplicación de 80 Kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Cuadro 11). Dicho máximo rendimiento comparado al testigo no fertilizado resultó en una ganancia de 2339-1611= 728 Kg/ha de grano de soya, incremento éste que al precio de 1980 (90 Lps/qq) hace un ingreso de 1441 Lps/ha que cubre en exceso los costos del fertilizante más su aplicación. La información aunque preliminar, es relevante.

Contrario a la respuesta obtenida para la variedad precoz FHIA15, la variedad tardía FHIA24 no respondió a las aplicaciones de fósforo (Cuadro 11). Al parecer, la falta de respuesta de FHIA24 estuvo influenciada por efectos ambientales principalmente relacionados con la distribución pluvial errática y escasa; que si bien, para la variedad precoz no fueron limitantes, para la variedad tardía, dado su ciclo de maduración más prolongado, afectaron desproporcionalmente sus rendimientos. La observación de campo revela que debido a la falta de lluvia FHIA24 maduró prematuramente con la consiguiente merma en su producción. Los rendimientos promedios obtenidos de 1920 Kg/ha para FHIA15 y de 1063 Kg/ha para FHIA24, parecen corroborar dicha situación (Cuadro 11).

Gráfica 1. Promedio de rendimiento de variedades FHIA 15 y FHIA24 para varios niveles de K<sub>2</sub>O. Progreso, Honduras, 1994.



El cuadro 12 presenta los rendimientos de las variedades FHIA15 y FHIA24 para cada nivel de potasio. En este cuadro los rendimientos fueron promediados bajo 3 niveles de fósforo. Para la variedad FHIA24, no hubo efecto significativo en el rendimiento por aumento de los niveles de potasio. Sin embargo, para la variedad FHIA15, el aumento de potasio tendió a disminuir el rendimiento. Se sospecha que la lixiviación del potasio limitó la respuesta a este elemento.

**Conclusiones:** Los resultados preliminares de este ensayo muestran que el aumento de niveles de fósforo incrementó el rendimiento de la variedad FHIA15, pero no tuvo efecto en el rendimiento de FHIA24. En el caso del potasio, el incremento de niveles de potasio no aumentó el rendimiento de la variedad FHIA24 y tendió a disminuir el rendimiento de la variedad FHIA15.

Es importante interpretar las conclusiones de este ensayo únicamente para las condiciones en que este fue conducido. Se recomienda conducir otro ensayo con la variedad FHIA15 y niveles de fósforo mayores de 80 kg/ha.

Cuadro 11. Rendimientos promedios de soya para las variedades FHIA 15 y FHIA 24 para los niveles de P sobre los promedios de K. El Progreso, Honduras, 1994.

Nivel de $P_2O_5$	Rendimiento Kg/ha	
	FHIA 15	FHIA 24
80	2339 a*	1006 a
40	1812 ab	950 a
0	1611 b	1232 a
Promedio	1920	1063
CV%	26.0	37.5

\* Valores de rendimiento en la misma columna con la misma letra no fueron estadísticamente significativos al nivel del 10 % de probabilidad.

Cuadro 12. Rendimientos promedios de soya para las variedades FHIA 15 y FHIA 24 para los niveles de K sobre los promedios de P. El Progreso, Honduras, 1994.

Nivel de $K_2O$	Rendimiento Kg/ha	
	FHIA 15	FHIA 24
0	2050 a*	1151 a
50	2059 a	1057 a
100	2019 ab	1110 a
150	1553 b	934 a
Promedio	1920	1063
CV%	19	28

\* Valores de rendimiento en la misma columna con la misma letra no fueron estadísticamente significativos al nivel del 10 % de probabilidad.

**Título:** Almacenamiento de maíz dulce tierno a dos diferentes temperaturas.

**Código:** PCO94-05

**Responsables:** T. Salgado, A. Rafie, P. Fúnez

**Objetivo:** Determinar la temperatura mejor que no afecte la calidad del maíz tierno durante almacenamiento prolongado.

**Materiales y Métodos:** El maíz dulce (*Zea mays L.*) en estado de elote fue cosechado de una plantación en Guaruma y traído al laboratorio de la Unidad de Postcosecha en La Lima donde se puso en bolsas, conteniendo 10 unidades cada una. Una parte se almacenó en una refrigeradora (3°C) y otra parte en un congelador (-10°C) durante un período de tres semanas. La primera evaluación de los parámetros de calidad se realizó antes de ponerlo a bajas temperaturas, tanto en estado crudo como cocido. El panel de gustación estuvo integrado por cinco personas con experiencia en este tipo de pruebas. Las siguientes evaluaciones se hicieron cada 2 o 3 días, así: días 2, 5, 8, 12, 14, 16 y 19. La información resultante fue promedio de 10 elotes por tratamiento cada día que se evaluaba. Las escalas para evaluar color, sabor y textura son las siguientes:

Color: 1= Amarillo  
2= Más amarillo que blanco  
3= Más blanco que amarillo  
4= Blanco

Sabor: 1= Simple  
2= Más simple que dulce  
3= Más dulce que simple  
4= Dulce

Textura: 1= Blando  
2= Duro

**Resultados y Discusión:** En un ensayo anterior habíamos almacenado maíz dulce en estado tierno (elote) a tres temperaturas, 3°C, 11°C y -10°C, encontrando que la mejor manera de conservar la calidad del elote era manteniéndolo congelado y que a 11°C pronto perdía sus características de calidad. En el presente ensayo se usaron solamente dos temperaturas, 3°C y -10°C. Al hacer el análisis de varianza encontramos que la interacción entre los tres factores día, temperatura y estado (crudo o cocido) no fue estadísticamente significativa, sin embargo, la interacción entre temperaturas y días sí fue estadísticamente significativa en este estudio, lo que puede verse en los cuadros con los resultados para cada día de evolución durante el almacenamiento y también individualmente para cada factor.

El Cuadro 13 muestra los promedios de color, sabor y textura del maíz dulce en estado crudo y cocido. Para las variables color y sabor, la diferencia entre el promedio de crudo o cocido no fue estadísticamente significativa. En el caso de la textura, la diferencia entre crudo y cocido fue estadísticamente significativa, pero en términos objetivos, es decir de práctica, esta diferencia no es tan manifiesta y no se considera importante.

El Cuadro 14 muestra los promedios de color, sabor y textura para cada día y cada temperatura. La interacción entre días y temperaturas fue estadísticamente significativa. No se ve en el color, en ninguna de las temperaturas una tendencia bien definida hacia el cambio, aunque la diferencia aparece estadísticamente significativa, objetivamente esa diferencia no la consideramos importante por ser muy tenue.

En términos de sabor, la tendencia del maíz almacenado a 3°C es de perder paulatinamente el sabor dulce, contrario a lo que sucede a -10°C que más bien a medida que pasan los días tiende a volverse un poco más dulce.

La textura, a 3°C, la tendencia es a endurecerse, el grano se vuelve como popularmente se dice "talludo" quizás por efecto de pérdida de agua. A -10°C, aunque estadísticamente hay diferencia, prácticamente no significa nada porque el grano se mantiene por así decir suave en todo el período.

**Conclusión:** Evidentemente se manifiesta que la calidad del maíz tierno se va deteriorando a medida que pasan los días almacenado especialmente a temperatura de refrigeradora (3°C) apareciendo alteraciones sobre todo en la textura del grano que se vuelve más duro o como decimos popularmente "talludo" y variando su sabor a poco más simple. En el maíz congelado, la calidad se mantiene ya que su sabor y textura casi no cambian en un período de aproximadamente tres semanas.

Podemos concluir que si se quiere almacenar por un período prolongado, el maíz dulce debe mantenerse congelado a -10°C y para propósitos comerciales en esa forma debe llegar a los mercados de distribución.

Cuadro 13. Promedio de color, sabor y textura de maíz dulce tierno en estado crudo y cocido después de varios días de almacenamiento.

Estado	Color	Sabor	Textura
Crudo	2.61 a	2.17 a	1.74 a
Cocido	2.57 a	2.08 a	1.31 b

Los valores fueron promediados bajo niveles de día y temperatura. Valores en la misma columna con las mismas letras no fueron estadísticamente diferentes en nivel de 3% de probabilidad.

Cuadro 14. Promedio de color, sabor y textura de maíz dulce tierno almacenado durante varios días independiente de si cocido o no, sabiendo que hubo interacción entre día y temperatura.

Día	Color		Sabor		Textura	
	3°C	-10°C	3°C	-10°C	3°C	-10°C
0	2.85 a	2.60 abc	2.35 a	1.90 b	1.15 c	1.45 a
2	2.70 ab	2.90 ab	2.55 a	2.80 a	1.20 c	1.00 c
5	2.60 ab	2.40 bc	1.95 b	2.50 a	1.60 b	1.00 c
8	2.20 b	3.00 a	1.25 c	1.95 b	1.50 b	1.00 c
12	2.70 ab	2.50 abc	1.50 c	2.60 a	1.90 a	1.20 b
14	2.40 ab	2.20 c	1.55 c	3.00 a	1.95 a	1.00 c
16	2.60 ab	2.50 abc	1.20 c	2.65 a	2.00 a	1.00 c
19	2.60 ab	2.75 abc	1.60 bc	2.65 a	2.00 a	1.00 c

Valores en la misma columna con las mismas letras no fueron estadísticamente diferentes en nivel de 3% de probabilidad.