

6646

EFFECTO DE 6 FACTORES AGRONOMICOS DE MANEJO EN EL DESEMPEÑO DEL
AGROSISTEMA MAIZ + CUCURBITA SPP. INFORME DE AVANCES-1980.*

M. Holle**

R. Hart**

INTRODUCCION

La siembra de Cucurbita dentro de campos de maíz es una forma tradicional de producción. Es muy común desde México, Istmo Centroamericano hasta la Región Andina. Su documentación en la bibliografía científica es muy escasa. Se menciona en algunos estudios antropológicos y comentarios sobre la producción agrícola en áreas tradicionales, pero sin detallar aspectos como por ejemplo forma y momentos relativos de siembra de los dos cultivos o rendimientos. Las poblaciones de Cucurbita spp. observadas son casi siempre bajas, usualmente entre 200 y 1,000 plantas por hectárea. Las flores masculinas se consumen cocidas. El fruto se usa en diferentes estados de madurez para alimentación humana y el residuo para cerdos. Se venden cuando el mercado (precio) está muy atractivo. También se utiliza la semilla en forma tostada o para hacer una harina.

Uno de los estudios preliminares pertenece a Hart (1976-1978) en Yojoa, Honduras. Se concluye que ayote (Cucurbita moschata cv. Local) o pipián (C. mixta cv. local de Santa Bárbara) no afectan el rendimiento de maíz cuando se siembra en primera (mayo-junio) o postrera (septiembre). También se demuestra que la venta de fruto tierno (usualmente C. mixta) tiene mayores posibilidades de mejorar el ingreso neto que el fruto cosechado maduro (usualmente C. moschata por los precios que se pueden obtener).

* Presentado en la XXVII Reunión Anual de PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981.

** CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Mata (1968) probó varios cultivares y líneas locales de ayote en monocultivo (C. moschata) en Guayabo de Turrialba a 3 alturas sobre el nivel del mar (700 a 900 m.s.n.m.) y concluye que hay diferencias importantes entre líneas locales seleccionadas. Se produjo entre 7 y 34 toneladas por hectárea. La altura de 900 m.s.n.m. produjo menos que 650 y 700 metros.

El presente trabajo es parte de un esfuerzo por entender mejor las relaciones entre diferentes formas de producir maíz y Cucurbita. En 1980 se han ejecutado tres líneas de experimentación: I) Efecto de 6 factores agronómicos (p.e. población de maíz, lugar de colocación de la semilla y tipo de Cucurbita spp., control de malezas, etc.) en el rendimiento; II) Efecto de 3 momentos de siembra en la época de transición de húmedo a seco en Turrialba, Costa Rica sobre el rendimiento de maíz y rendimiento y calidad de fruto en ayote cosechado maduro y III) Efecto de 3 diferentes momentos de competencia de maíz sobre el desempeño de la combinación ayote + maíz.

Materiales y Métodos

En el campo La Montaña, Turrialba, Costa Rica se utilizó cv. Tuxpeño Tico V1; ayote (Cucurbita moschata) cv. local de semilla proveniente de la Ext. Esp. Fabio Baudrit, UCR, Alajuela; y pipián (Cucurbita mixta) cv. Nos. 8741, 9091 y 8131 proveniente de la Unidad de Recursos Genéticos de CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Se probaron los tratamientos descritos en el Cuadro No. 1 arreglados en un factorial 2^6 con una repetición de 64 parcelas y las interacciones (1), ACD, ABCE, ADE, ACF, ABDF, BEF y CDEF confundidas

(Peterson, 1976).

Los factores no incluidos en los tratamientos se trataron de la siguiente forma:

- 1) Preparación del terreno: Rotovator incorporando residuos de ensayo anterior (Angulo, 1978)
- 2) Método de siembra: Espeque
- 3) Momento de cosecha de ayote y pipián: Una cosecha de frutos maduros.
- 4) Control de insectos y enfermedades - ninguno. Los niveles de daños observados visualmente no justificaron aplicación de pesticidas. Una evaluación de Diaphania nitidaes en Cucurbita spp indicó un porcentaje pequeño de frutos atacados.
- 5) Guiado de Cucurbita spp semanalmente; las ramas que estaban desarrollando hacia fuera de los límites de la parcela (5 mts de largo x 9 mts de ancho) se dirigían manualmente hacia el centro de la misma.

Resultados

El análisis de rendimiento de maíz grano por hectárea en el ensayo factorial 2^6 realizado entre Setiembre de 1979 y Enero de 1980 mostró que la interacción de sistema x población de maíz x nivel de fertilización era significativa a $P=0.1$. Los rendimientos obtenidos se muestran en el Cuadro 2.

Con estos resultados se decidió hacer el análisis de las 32 parcelas de cada uno de los sistemas por separado. En el caso del maíz sólo el análisis se convertía en un 2^3 , mientras que el del asocio en un 2^5 . Las interacciones de segundo orden que resultaron significativas en este caso fueron las siguientes:

Sistema de maíz asociado con <u>Cucurbita</u> spp.	Sistema de maíz sólo
Momento de deshierbo x población de maíz	Momento de deshierbo x población de maíz
Nivel de fertilización x población de maíz	Momento de deshierbo x nivel de fertilización
Momento de deshierbo x arreglo espacial de <u>Cucurbita</u> spp.	

Los Cuadros Nos. 3, 4 y 5 muestran los rendimientos de maíz (TM/Ha) de las diferentes interacciones significativas. La interpretación es la siguiente:

a) Efecto de niveles de fertilización:

1. La fertilización alta en maíz solo se beneficia por el deshierbo a los 22 días (temprano) pues posiblemente este aproveche lo aplicado. El nivel bajo no es afectado en monocultivo por el momento de deshierbo.

2. En el asocio, el nivel alto de fertilización es aprovechado por la población alta pero el rendimiento es similar cuando la fertilización es de nivel bajo en ambas densidades.

b) Efecto del momento de deshierbo:

1. El efecto de aumentar la población de maíz cuando se deshierba un campo de maíz a los 22 días con o sin Cucurbita spp. es positivo.

2. Si un campo de maíz solo se deshierba a los 48 días, el aumento de población tiene efecto positivo, pero si ya hay Cucurbita spp.

asociada el aumento de rendimiento por aumento en población no se produce.

3. El rendimiento de maíz se favorece por un deshierbo a los 22 días cuando el maíz y la Cucurbita se siembran en la misma postura.

4. El rendimiento de maíz se ve reducido por un deshierbo temprano (22 días) si la Cucurbita se siembra entre las posturas de maíz distanciadas a 0.5m entre sí. Esta disminución en el estimado puede ser por la posición desfavorable de dos parcelas en el lote experimental y no por efecto mismo de la combinación analizada.

c) Efecto de población de maíz:

1. A baja población de maíz (20,000 plantas/Ha) el momento de deshierbo en el maíz solo no tiene mucho efecto sobre el rendimiento. En el asocio (maíz + Cucurbita) el deshierbo a los 22 días (temprano) adicionado a la competencia de ayote (C. moschata) o pipián (C. mixta) reduce el rendimiento del maíz cuando se le compara con el deshierbo a los 48 días (Tarde).

2. A alta población de maíz (40,000 plantas/Ha) el deshierbo tarde en el maíz solo es mejor o igual que el deshierbo temprano. En el asocio es al revés.

CUADRO 1.

LISTA DE FACTORES ESTUDIADOS A SUS DOS NIVELES.

<u>FACTOR</u>	<u>NIVEL ALTO</u>	<u>NIVEL BAJO</u>
A. ARREGLO CRONO-LOGICO	MAIZ SOLO	MAIZ ASOCIADO CON <u>Cucurbita spp.</u>
B. TIPO DE CUCURBITA ASOCIADO	<u>Cucurbita moschata n.v.</u> AYOTE	<u>Cucurbita mixta</u> N.V. PIPIAN
C. ARREGLO ESPACIAL EN EL ASOCIO	SIEMBRA DEL AYOTE O PIPIAN ENTRE POSTURAS DE MAIZ	SIEMBRA DEL AYOTE O PIPIAN REVUELTO CON MAIZ EN LA POSTURAS
D. POBLACION DE MAIZ	2 PLANTAS DE MAIZ POR POSTURA (40,000p1/Ha)	1 PLANTA DE MAIZ POR POSTURA (20,000 p1/Ha)
E. FERTILIZACION	No.1 10-30-10 a 220gr/hilera MAS UREA A 56 gr/hilera, No.2 NITRATO DE AMONIO A 125 gr/hilera MAS CLORURO DE POTASIO A 93 gr/Hilera	No.1 10-30-10 a 56 gr/hilera No.2 NITRATO DE AMONIO A 125 gr/hilera
F. CONTROL MANUAL DE MALEZAS	A LOS 22 DIAS DE SIEMBRA	A LOS 48 DIAS DE SIEMBRA

CUADRO 2. RENDIMIENTO DE MAIZ GRANO (TM/HA) EN LA INTERACCION DE TERCER ORDEN SISTEMA DE CULTIVO X POBLACION DE MAIZ X NIVEL DE FERTILIZACION EN UN FACTORIAL 2⁶ SIN REPETICIONES (TURRIALBA, SETIEMBRE 1979-ENERO 1980)

POBLACION DE MAIZ (Plantas x Ha)	NIVEL DE FERTILIZ.	MAIZ SOLO	MAIZ ASOCIADO CON <u>Cucurbita</u> spp
20,000 (Baja)	90-30-10 (Baja)	1.64	1.76
	115-120-75 (Alta)	1.80	1.63
40,000 (Alta)	90-30-10 (Baja)	2.12	1.87
	115-120-75 (Alta)	2.16	2.22

CUADRO No.3 RENDIMIENTO DE MAIZ GRANO (TM/H) EN LA INTERACCION DE DOS NIVELES DE DESHIERBO CON DOS POBLACIONES DE MAIZ O DOS NIVELES DE FERTILIZACION ANALIZADO COMO UN FACTORIAL 2^3 DEL SISTEMA MAIZ SOLO. (TURRIALBA, SETIEMBRE 1979-ENERO 1980).

POBLACION POBLACION DE MAIZ (pl/Ha)	DESHIERBO A LOS ____ DE LA SIEMBRA	
	48 DIAS (TARDE)	22 DIAS (TEMP.)
20,000 (Baja)	1.69	1.74
40,000 (Alta)	2.25	2.01
NIVEL DE FERTILIZACION kgs N-P-K/Ha		
90-30-10 (Bajo)	1.94	1.81
115-120-75 (Alto)	1.80	2.13

CUADRO 4. RENDIMIENTO DE MAIZ GRANO (TM/HA) EN LA INTERACCION DE DOS ARREGLOS ESPACIALES DE Cucurbita spp. x DOS MOMENTOS DE DESHIERBO ANALIZADO COMO UN FACTORIAL 2⁵ DEL SISTEMA MAIZ ASOCIADO CON Cucurbita spp. (TURRIALBA, SETIEMBRE 1979-ENERO 1980).

ARREGLO ESPACIAL DE <u>Cucurbita</u> spp	DESHIERBO A LOS _____ DE LA SIEMBRA	
	48 DIAS (TARDE)	22 DIAS (TEMPRANO)
SIEMBRA REVUELTA DE LA POSTURA DE MAIZ	1.83	2.03
SIEMBRA ENTRE POSTURAS DE LA HILERA DE MAIZ	2.04	1.59*

* ESTIMADO BASADO EN RENDIMIENTOS BAJOS DE LAS PARCELAS CAUSADO POR LA UBICACION DE LAS MISMAS EN EL LOTE EXPERIMENTAL.

CUADRO NO.5 RENDIMIENTO DE MAIZ GRANO (TM/HA) EN LA INTERACCION DE DOS POBLACIONES DE MAIZ X DOS MOMENTOS DE DESHIERBO O DOS NIVELES DE FERTILIZACION ANALIZADO COMO UN FACTORIAL 2⁵ DEL SISTEMA MAIZ ASOCIADO CON Cucurbita spp. (TURRIALBA, SETIEMBRE 1979-ENERO 1980).

DESHIERBO A LOS _____ DE LA SIEMBRA	POBLACION DE MAIZ (PLANTAS X HA)	
	20,000 (Baja)	40,000 (Alta)
48 DIAS (TARDE)	1.89	1.96
22 DIAS (TEMPRANO)	1.50	2.12
NIVEL DE FERTILIZACION kgs N-P-K/Ha		
90-30-10 (Bajo)	1.76	1.86
115-120-75 (Alto)	1.63	2.22

CUADRO NO. 6 RENDIMIENTO DE MAIZ GRANO (TM/HA) EN LA INTERACCION DE
 DOS POBLACIONES DE MAIZ X DOS MOMENTOS DE DESHIERBO EN
 MAIZ SOLO (M) Y MAIZ ASOCIADO CON Cucurbita spp. (M C)
 (TURRIALBA, SETIEMBRE 1979-ENERO 1980)

DESHIERBO A LOS _____ DE LA SIEMBRA		POBLACION DE MAIZ (PLANTASXHA)	
		20,000 (baja)	40,000 (alta)
48 días (tarde)	M	1.69	2.25
	M+C	1.89	1.96
22 días (temprano)	M	1.74	2.01
	M+C	1.50	2.12