

Investigación Agrícola

Volumen 5

Enero/diciembre 1991

No. 1-2

Revista de la Dirección Nacional de Investigaciones Agrícolas



ING. ROBERTO ALFARO
MAG
DIECA - MAG
SAN JOSE



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
San José, Costa Rica

Ing. Agr. Roberto Alfaro Portugal. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar DIECA-LAICA. Programa de Agronomía. Teléfonos: 24-94-1129/24-94-755, e-mail: ralfaro@laica.co.cr

EVALUACION DE CINCO CULTIVARES DE MANI (*Arachis hypogea*) INTERCALADOS CON CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*)¹

Roberto Alfaro Portugal²

INTRODUCCION

La caña de azúcar por su lento crecimiento inicial y la distancia de siembra a que es plantada, permite utilizar el entresurco con otros cultivos de rápido crecimiento y así, obtener un ingreso adicional y con ello, una mayor rentabilidad de la actividad. Los cultivos secundarios, por lo general son: frijoles, maní, maíz y algunas hortalizas como tomate y pepino, los cuales además de alimento, generan empleo a los miembros de la familia en una época de escasez de trabajo.

En Asia, donde los problemas demográficos son más agudos, se intensificó el aprovechamiento del recurso suelo en las áreas cañeras con base en plantíos intercalados con soya, maní, jicamas y frijol (Gómez, 1986).

En Filipinas y Tailandia, experimentos de caña de azúcar intercalados con soya, maní y frijol mungo, fueron los que más ingresos aportaron a los productores sin disminuir la producción de caña de azúcar (Gómez, 1986).

En México estos resultados son similares incluyendo los cultivos de pepino y tomate

(Gómez, 1986).

Entre los cultivos intercalados con la caña de azúcar, uno de los más relevantes es el maní, tanto por su fácil adaptación a esta práctica, como por su significativa demanda en el país (Monge, 1980), ya que ésta supera a la oferta, lo que implica la necesidad de importar una cantidad considerable cada año.

Por ejemplo, en el año 1985 la importación fue de 23,383 kg con un valor de \$44.734,00 lo que significa una importante cantidad de divisas para el país (Monge, 1980). Debido a este problema en años anteriores se inició la introducción de materiales genéticos de maní con el fin de seleccionar aquellos con alto potencial productivo (Calvo, 1987). Algunos de los cuales fueron evaluados en esta investigación.

El cultivar Exotic 5 es originario de Argentina, su hábito de crecimiento es erecto, florece aproximadamente a los 33 días, es de cápsula (vaina) grande de 15 a 20 mm, la semilla es pequeña de color morado y resistente a *Cercospora* sp. (Calvo,

¹ Convenio LAICA-MAG-(DIECA).

² Ingeniero Agrónomo. Convenio MAG-LAICA. Apartado Postal 2330, San José, Costa Rica.

1987).

El cultivar S-206 es originario de la India, moderadamente resistente a *Cercospora* sp., el hábito de crecimiento es erecto y florece a los 35 días, el tamaño de la cápsula o vaina es grande, de 15 a 20 mm y la semilla es pequeña de color pajizo (Calvo, 1987).

El cultivar Gangapuri también es originario de la India, posee un hábito de crecimiento erecto, florece aproximadamente a los 39 días, el tamaño de la cápsula es grande, más de 20 mm y la semilla es de tamaño pequeño y de color rojo pajizo (Calvo, 1987).

El cultivar M-13 es originario de la India es resistente a *Cercospora* sp. y su hábito de crecimiento es rastrero florece aproximadamente a los 40 días, su cápsula es grande (más de 20 mm) la semilla es mediana de color rojo pajizo (Calvo, 1987).

La variedad valencia es local y también es resistente a *Cercospora* sp., el tamaño de la cápsula es grande (más de 20 mm) y la semilla es mediana de color rojo pajizo. (Monge, 1986).

En la localidad de Santa Eulalia de Atenas, el productor cañero se ha distinguido por intercalar maní entre la caña de azúcar; sin embargo, dicha práctica se caracteriza por presentar bajos rendimientos en este cultivo, debido a la ausencia de un paquete tecnológico adecuado para esta actividad. Con la finalidad de buscar e introducir alguna tecnología bajo esta modalidad, se consideró importante iniciar la búsqueda de nuevas variedades de maní con mayor rendimiento; por lo que el objetivo del ensayo fue evaluar el comportamiento agronómico de cinco cultivares de maní intercalados con la caña de azúcar y su efecto en el rendimiento de ésta.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el distrito de Santa Eulalia, cantón de Atenas, provincia de Alajuela, a una altitud de 760 msnm, una temperatura media anual de 23,6 °C y una precipitación anual de 2.100 mm.

Previo al establecimiento se realizó un muestreo y análisis físico-químico del suelo del lugar, y con base en los requerimientos de calcio del maní y a los resultados del análisis de suelo, se aplicó 1 t/ha de carbonato de calcio dos meses antes de la siembra incorporándolo con la rastra.

La preparación del suelo consistió de una arada y dos rastreadas en forma cruzada para desmenuzar bien las cepas y terrones, luego se surcó a una distancia de 1,5 m, con un área útil en el entresurco de aproximadamente 1 m, para la siembra del maní.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Cada parcela consistió de cuatro surcos de 6 m de largo, para un área total de 36 m² y con dos surcos de parcela útil de caña.

La siembra de la caña se realizó con una densidad de tres esquejes con tres yemas cada uno en chorro sobre el surco. El maní se sembró simultáneamente a doble hilera en el entresurco de la caña a una distancia de 0,30 m entre plantas e hileras, depositando por golpe de siembra 2 semillas para un total de 360 plantas por parcela (18 m² parcela útil).

Los tratamientos utilizados fueron: dos tratamientos testigo: caña de la variedad Q-96 en monocultivo y la variedad de maní Valencia sembrada tradicionalmente en la zona, y cuatro, utilizando los cultivares de maní Gangapuri, M-13, Exotic- 5 y S-206.

La variedad de caña que se utilizó se está propagando en la zona por sus buenas características productivas.

La caña se fertilizó con 400 kg/ha de 10-30-10 al fondo del surco y el maní con 150 kg/ha de la misma fórmula depositada en el fondo de cada hueco. Después de la cosecha de maní, la caña se fertilizó por segunda vez con 350 kg/ha de la fórmula 15-3-31.

La maleza se controló con la aplicación de 3 l/ha de ametrina en preemergencia.

La cosecha del maní se realizó a los 102 días y la caña a los 12 meses de edad.

Las variables evaluadas fueron las siguientes: en el cultivo de maní, el rendimiento (kg/ha, granos/cápsula, peso de 100 granos, peso de cápsulas por planta y peso de 100 cápsulas), y en la caña de azúcar, el rendimiento (toneladas de caña/ha, toneladas de azúcar/ha, kilogramos de azúcar/tonelada de caña) y la calidad de acuerdo a los porcentajes de brix, pureza, sacarosa y fibra.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los cinco cultivares de maní en general presentaron rendimientos similares al testigo Valencia (Cuadro 1), el de mayor producción fue el cultivar S-206, y aunque no hubo diferencias significativas entre ellos, su rendimiento fue superior al testigo en 17%, seguido por el cultivar M-13 con 12% de incremento.

Como se observa en el Cuadro 1, en el número de granos por cápsula el testigo superó significativamente a los cultivares Exotic- 5 y S-206 en 30%, debido a que éstos por lo general presentan 2 granos por cápsula y los otros cultivares evaluados presentan cápsulas o vainas de mayor tamaño con un mayor número de granos.

En un estudio realizado en Guanacaste con estos cultivares, Gangapuri superó en 24% al cultivar M-13, y en esta prueba la diferencia entre ambos no superó el 2% (Calvo, 1987).

Como las variables peso de 100 granos y 100 cápsulas están correlacionadas

Cuadro 1. Comportamiento productivo de cinco cultivares de maní al ser intercalados con caña de azúcar en Atenas, Alajuela.

Cultivares	kg/parcela 18m ²	Granos/ Cápsula	Peso 100 granos(g)	Cápsulas/ Planta	Peso 100 cápsulas (g)
Exotic-5	2.693,7 a*	1,8 b	48,0 ab	49,1 b	103,7 c
S-206	2.887,5 a	1,9 b	44,5 b	61,3 a	100,5 c
Gangapuri	2.443,7 a	2,6 a	48,2 ab	45,4 b	153,7 ab
M-13	2.762,5 a	2,5 a	51,7 a	49,6 b	164,7 ab
Valencia (T)	2.462,5 a	2,6 a	52,0 a	43,2 b	167,5 a
c.v. (%)	19,9	6,3	6,4	10,7	5,3

- Peso seco

* Medias con igual letra no difieren estadísticamente entre sí, según prueba de Duncan al 5%.

positivamente los cultivares Gangapuri, M-13 y el testigo presentaron resultados similares y no significativos entre si.

El cultivar con el menor peso de 100 granos fue S-206 y en el peso de 100 cápsulas también fue superado en forma significativa por el testigo en 40%; contrariamente en el número de cápsulas por planta, el cultivar S-206 superó significativamente al testigo en 42% seguido por M-13 con más de 15%.

El cultivar M-13 a pesar de no mostrar diferencias estadísticas significativas presentó junto a los cultivares S-206 y Exotic-5 rendimientos superiores; pero por el tamaño de granos y cápsulas, que estos dos presentan, se podría obstaculizar su mercadeo. Por lo tanto el cultivar M-13 se vislumbra como una nueva alternativa para la zona en estudio.

Para la caña de azúcar, Cuadro 2. El rendimiento industrial (kg de azúcar/t de caña) no fue afectado significativamente por los cultivares evaluados, aunque cuando la

caña se asoció con los cultivares Exotic-5 y S-206 el rendimiento fue inferior en más de 10% con respecto a la caña en monocultivo y coincidentemente en aquellas parcelas con cultivares de maní con mayor producción por área.

En las toneladas de caña por hectárea, la presencia de los cultivares Valencia y Gangapuri no disminuyó el rendimiento de la caña, al igual que en las toneladas de azúcar por hectárea donde si se presentaron diferencias significativas principalmente con los tratamientos M-13, Exotic-5 y S-206 con 25, 36 y 23% respectivamente inferior al tratamiento de la caña en monocultivo. Este hecho hace pensar que los cultivares evaluados de mayor rendimiento por área, reducen considerablemente el rendimiento en la caña de azúcar y que cultivares con rendimientos inferiores a 2.400 kg/ha aproximadamente, no afectan el rendimiento de la caña de azúcar al intercalarse con el maní.

Por los resultados obtenidos, se puede concluir que el agricultor puede continuar

Cuadro 2. Rendimiento agroindustrial de la caña de azúcar con los diferentes cultivares de maní intercalados con este cultivo en Atenas, Alajuela.

Tratamiento	Calidad				Rendimiento					
	Brix (%)	Pureza (%)	Sacarosa (%)	Fibra (%)	kg azúcar /ton caña	* (%)	t caña/ha	* (%)	t az/ha	* (%)
Testigo monocultivo	23,5 a**	78,5 a	15,33 a	14,11 b	118,6 a	100	73,9 a	100	8,7 a	100
Gangapuri	23,3 a	81,0 a	15,31 a	15,72 a	118,4 a	98,8	73,4 a	99	8,5 a	97
M-13	23,8 a	78,6 a	15,36 a	15,70 a	117,8 a	99	57,3 a	77	6,6 ab	75
Valencia	22,8 a	78,8 a	14,95 a	16,32 a	115,7 a	97	71,4 a	96	8,0 ab	91
Exotic-5	23,3 a	76,3 a	14,73 a	15,80 a	105,3 a	88	53,9 a	72	5,6 b	64
S-206	23,5 a	74,1 a	14,45 a	15,55 a	107,9 a	90	62,2 a	84	6,7 ab	73
c.v. (%)	9,5	9,3	11,4	6,0	13,2		19,4		21,6	

* Difiere en porcentaje (%) respecto al testigo en cada variable

** Medias con igual letra no difieren estadísticamente entre sí, según prueba de Duncan al 5%.

cultivando la variedad Valencia, ya que con ésta no se ve afectado el rendimiento de la caña de azúcar. Además, el uso de cultivares de mayor rendimiento afectan la producción de la caña de azúcar, posiblemente por la competencia nutricional que éstos ejercen para solventar una mayor producción de maní.

RESUMEN

El trabajo se realizó en el distrito de Santa Eulalia, cantón de Atenas, provincia de Alajuela, a una altitud de 760 msnm, una temperatura media anual de 23,6 C y una precipitación anual de 2.100 mm.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Cada parcela consistió de cuatro surcos de 6 m de largo, para un área total de 36 m² y con dos surcos de parcela útil de caña.

Los tratamientos utilizados fueron: dos testigos: caña de la variedad Q-96 en monocultivo y la variedad de maní Valencia, y cuatro, utilizando los cultivares de maní Gungapuri, M-13, Exotic-5 y S-206.

Las variables evaluadas fueron: en el cultivo de maní, el rendimiento (kg/ha, granos/cápsula, peso de 100 granos, peso de cápsulas por planta y peso de 100 cápsulas), y en la caña de azúcar, el rendimiento (t caña/ha, t azúcar/ha, kg azúcar/t caña) y la calidad de acuerdo a los porcentajes de brix, pureza, sacarosa y fibra.

Los cinco cultivares de maní en general

presentaron rendimientos aceptables, el de mayor producción fue el S-206 y aunque no hubo diferencias significativas entre ellos, superó al testigo Valencia en 17%, seguido por el M-13 con 12%; el Gungapuri presentó rendimientos similares al Valencia.

El Valencia superó significativamente, en 30% a todos los cultivares en el número de granos por cápsula, en el peso de 100 granos y 100 cápsulas.

En cuanto a la caña el rendimiento industrial no presentó diferencias significativas entre tratamientos a pesar que con los cultivares de maní Exotic-5 y S-206 el rendimiento fue 10% menor que con la caña en monocultivo.

Los cultivares Valencia y Gungapuri no afectaron el rendimiento de la caña al igual que en las toneladas de azúcar por hectárea, donde sí se presentaron diferencias significativas principalmente con M-13, Exotic-5 y S-206 con 25, 36 y 23% menos producción, respectivamente, que con la caña en monocultivo. Esto hace pensar que los cultivares de maní con mayor producción por área, reducen considerablemente el rendimiento de la caña y que cultivares con rendimientos inferiores aproximadamente a los 2.400 kg/ha no afectan el rendimiento de la caña.

Se puede concluir que el agricultor puede continuar intercalando la caña con la variedad de maní Valencia, ya que no afecta el rendimiento de la caña, pero si se afectará con cultivares de maní de mayor rendimiento.

LITERATURA CITADA Y CONSULTADA

1. AGUILAR RUIZ, J. 1982. Evaluación de cuatro cultivares de maní (*Arachis hypogaea*) en tres métodos de siembra. Tesis Ing. Agr. Escuela de Fitotecnia. Facultad de Agronomía U.C.R. 29 p.

2. ALVARADO, S.M. 1983. Cultivo de maní. San José, Costa Rica, CAFESA. 42 p.
3. BUENAVENTURA, C.E. 1987. Siembra de cultivos intercalados con caña de azúcar en Colombia. Uso alternativo de la caña de azúcar para energía y alimento. Colección GEPLACEA. Serie diversificación. México, GEPLACEA. p. 157-170.
4. CALVO G., L. R. 1987. Evaluación de Cultivares de Maní (*Arachis hypogea*) en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez. Investigación Agrícola (C.R.) 1(1):16-17.
5. CASTRO G., S. O. 1984. Evaluación de 25 cultivares de frijol arbustivo (*Phaseolus vulgaris*) en asociación con caña de azúcar (*Saccharum* sp.) soca de primer corte en la Argentina de Grecia. Tesis. Ing. Agr. Centro Regional de Occidente, San Ramón, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 82 p.
6. DURAN A., J. R. 1987. Evaluación del cultivo del frijol y maní intercalado con caña de azúcar. Informe Anual 1989. San José, Costa Rica, DIECA. 39 p.
7. GARCIA, J. G. 1975. Producción de tomate, maíz y soya a diferentes combinaciones y presiones de cultivo. Tesis. Ing. Agr. Turrialba, Costa Rica, U.C.R.-CATIE. 39 p.
8. GOMEZ F., M. A. 1986. Cultivos intercalados con caña de azúcar en México. México, IMPA. 10 p.
9. HUDSON, C. 1987. Integración de otros cultivos con la caña de azúcar. Uso alternativo de la caña de azúcar para energía y alimento. Colección GEPLACEA. Serie Diversificación. México, GEPLACEA. p. 141-155.
10. HUMBERT, P. R. 1974. El cultivo de caña de azúcar. Distrito Federal, México, Continental. 703 p.
11. JOLLY, A. S. 1960. Mixed farmig in the tropics. Turrialba (C.R.) 8(2):52-54.
12. KRUTMAN, S. 1964. First results of interciopping sugar cane with beans. Pesquisa Agropecuaria Brasileña 3:127-134.
13. M.A.G. 1983. Programa Nacional de Investigaciones Agrícolas para la producción. Dirección General de Inveřtigaciones Agrícolas. Informe 1982. San José, Costa Rica. sp.
14. MONGE, L. A. 1980. Cultivos básicos. San José, Costa Rica, UNED. p. 91-115.
15. ORTIZ, R. H. 1975. Guía para cultivar frijol intercalado con caña de azúcar en la Región de Córdoba. México, sn. 10 p.
16. SORIA, H. 1975. Sistemas de agricultura en el Istmo Centroamericano. In Curso intensivo sobre sistemas de Producción Agrícola para el Trópico. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 21 p.
17. TENCIO, C. R. 1987. Estudio de mercadeo del cultivo del maní. San José, Costa Rica. M.A.G. Dirección General de Mercadeo Agropecuario. Departamento de Análisis e Información de Mercados. 57 p.