

EFFECTO DE LA DISTANCIA ENTRE SURCOS
SOBRE EL RENDIMIENTO DEL FRIJOL

Heleodoro Miranda M.

INTRODUCCION

La mayor parte de la producción de frijoles de Centroamérica se obtiene mediante cultivo a mano. La siembra se efectúa en varias formas y la cantidad de semilla empleada cambia con la zona. La densidad de siembra es uno de los factores importantes en la producción de frijoles y para emplear una cantidad óptima de semilla se debe tener en cuenta tanto el espacio entre surcos como la distancia entre plantas dentro del surco.

El presente trabajo tiene como objetivo principal determinar cuál es la distancia entre surcos que da los rendimientos más altos y el efecto del espaciamiento en los componentes del rendimiento: número de vainas por planta, número de semillas por vaina y peso individual de la semilla.

El problema del distanciamiento entre surcos ha sido estudiado por varios investigadores. Para variedades arbustivas, Ziver (6), entre otros, recomienda una distancia de 50 cm y 200 kg/ha de semilla; en cambio Cárdenas (2) sugiere una distancia de 40 cm, cuando el cultivo se realiza a mano y 60 cm cuando es mecanizado, en ambos casos, a 10 cm entre plantas. La misma distancia aconseja Montalvo (4) pero con 180 kg/ha de semilla. González Díaz (3) encontró que la mejor distancia es 60 cm y a 10 cm entre plantas.

Para variedades de semi-guía, Muñoz (5) aconseja 80 cm entre surcos y 10 cm entre plantas o 60 cm entre surcos y 20 cm entre plantas. Cárdenas (2) recomienda las mismas distancias. Ziver (6) recomienda una distancia entre surcos de 50 cm con 150 kg/ha de semilla pero en cambio Montalvo encontró que una distancia de 40 cm con 120 kg/ha da el mayor rendimiento.

Se emplearon tres variedades de frijol: San Fernando, variedad obtenida por la Universidad de Costa Rica; Jamapa y Mex. — 81 —R de semi-guía. Las seis distancias entre surcos que se probaron fueron: 40, 50, 60, 70, 80 y 90 centímetros.

Se efectuaron dos ensayos: uno sembrado el 2 de diciembre de 1963 y el otro el 1º de junio de 1964

Bajo diseño de parcelas divididas con seis repeticiones, las variedades se compararon en unidades y las distancias, en las sub-unidades. La subunidad experimental consistió en cuatro surcos de 5 metros de largo, de los que se cosecharon los dos surcos centrales en una longitud de 4.5 m.

Se fertilizó con un abono 12-34-0 a razón de 400 kg/ha. Se utilizó aldrin para combatir la vaquita (*Cerotoma* sp. y *Diabrotica* sp.).

La cantidad de lluvia durante los meses de diciembre de 1963, enero y febrero de 1964 fue de 320, 71.4 y 3.0 mm. respectivamente, con un total de 394.4 para el primer ensayo. Durante los tres meses del segundo ensayo llovió 830.2 mm., distribuidos en 245.9 mm., 376.4 y 207.9 para los meses de junio, julio y agosto, de 1964.

Se registró el peso del grano en todas las sub unidades.

En el primer ensayo y en las variedades Jamapa y San Fernando se tomaron los siguientes datos por parcela:

- a) número de vainas en cada una de 50 plantas elegidas al azar.
- b) número de granos por vaina en la muestra de 50 plantas.
- c) peso de 200 semillas.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se llevó a cabo en el Centro de Enseñanza e Investigación para Graduados del IICA en Turrialba, Costa Rica.

RESULTADOS

Los rendimientos obtenidos en los ensayos dieron errores experimentales muy heterogéneos, como indicó la prueba de homogeneidad de las variancias propuestas por Bartlett (1). Por esta razón se presentan separadamente los resultados obtenidos en los dos ensayos.

CUADRO Nº 1

RENDIMIENTO PROMEDIO, EN kg/ha, DE 3 VARIETADES DE FRIJOL A 6 ESPACIAMIENTOS ENTRE SURCOS, EN DOS ENSAYOS

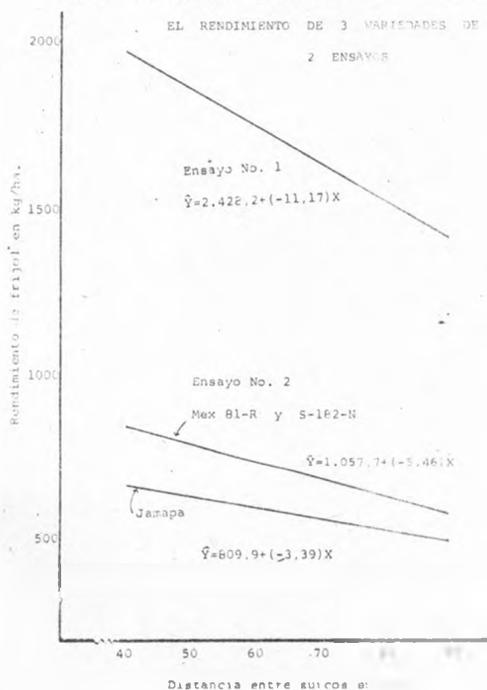
Variedad	Espaciamiento en cm.						Promedio
	40	50	60	70	80	90	
Ensayo 1.							
Jamapa	1973	1922	1643	1798	1653	1569	1760
Mex. — 81 — R	1771	1908	1789	1609	1489	1293	1643
San Fernando	2084	1930	1853	1512	1438	1405	1704
Promedio	1943	1920	1762	1640	1527	1422	1702
Ensayo 2.							
Jamapa	702	576	715	432	610	502	590
Mex. — 81 — R	794	832	744	648	669	631	719
San Fernando	944	857	643	674	622	595	723
Promedio	813	755	701	585	633	576	677
Promedio de 2 años	1378	1338	1232	1113	1080	999	1190

CUADRO Nº 2

NUMERO DE VAINAS POR PLANTA, SEMILLAS POR VAINAS Y PESO PROMEDIO DE SEMILLA DE DOS VARIETADES, EN 6 ESPACIAMIENTOS.

Variedades	Espaciamientos en cm.					
	40	50	60	70	80	90
Jamapa						
Vainas/planta	5.89	7.25	7.04	8.81	10.14	9.48
Semillas/vaina	4.66	4.82	5.50	4.84	4.95	5.62
Peso semilla gramos	.093	.095	.092	.091	.093	.092
San Fernando						
Vainas/plantas	8.37	10.29	12.34	11.30	12.67	13.20
Semillas/vainas	5.75	5.04	5.28	4.84	5.92	5.56
Peso semilla gramos	.088	.086	.084	.083	.085	.087

FIGURA No. 1 REGRESION DEL ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS SOBRE



En el primer ensayo las tres variedades dieron rendimientos similares; en cambio, en el segundo la variedad Jamapa rindió significativamente menos que el promedio de las variedades Mex. — 81 — R y San Fernando, las cuales no presentaron diferencia significativa entre sí.

Los seis espaciamientos probados en los dos ensayos dieron rendimientos con una tendencia marcadamente lineal negativa, como se aprecia en la Figura Nº 1.

En el ensayo Nº 1 el rendimiento disminuyó en 111.2 kg/ha por cada aumento de 10 cm. de distancia entre surcos; en cambio la regresión en el segundo ensayo fue de 33.9 kg. por 10 cm. para la variedad Jamapa y 54.6 kg. por 10 cm. en promedio, para las variedades Mex. — 81 — R y S — 182 — N.

El número de vainas por planta fue similar en las dos variedades; los datos se presentan en el cuadro Nº 2.

El análisis de la variancia reveló que el efecto del espaciamiento fue lineal al nivel del 1%, con un coeficiente de regresión 0.838 vainas por planta, por cada 10 cm. de distancia entre surcos. La interacción de variedades por espaciamiento careció de importancia.

El número de semillas por vaina no varió por efecto del espaciamiento y fue similar para las dos variedades.

No hubo diferencia en el peso individual de la semilla entre una y otra variedad. En cambio, el efecto del espaciamiento fue significativo al nivel del 5% tanto para la función lineal como para la cuadrática, con valores de F iguales a 4.93 y 7.41 respectivamente.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La gran diferencia en el rendimiento entre los dos ensayos puede explicarse en buena parte por la diferencia en la magnitud y distribución de las lluvias ocurridas.

En ninguno de los ensayos se encontró interacción entre variedades y espaciamientos por lo cual podemos discutir el efecto del espaciamiento en términos del promedio de las tres variedades.

La correlación significativa, $r = 0.568$ y -0.435 entre el espaciamiento y el rendimiento y la regresión lineal negativa entre las distancias estudiadas indican que los mayores rendimientos se obtuvieron cuando se sembró a 0.40 m. entre surcos. A esta distancia, el rendimiento es mayor debido a la gran densidad de siembra, aún cuando el número de vainas

por planta es menor. La función cuadrática del peso de las semillas fue más importante que la lineal, el peso disminuye en 0,007 gramos cuando se cambia el distanciamiento de 0,50 a 0,70 m., esto representa una disminución del 3.9% que carece de importancia práctica.

Los resultados de este estudio concuerdan con los obtenidos por Cárdenas (2) en México. La distancia de 0.40 m. entre surcos da el mayor rendimiento, pero tiene el inconveniente de no ser apropiada para el cultivo mecanizado del frijol. Distancias de 0,60 m. serán las más convenientes cuando se mecanice el cultivo.

BIBLIOGRAFIA

1. BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. Proc. Roy Soc. London, Series A. 160:268-282. 1937.
2. CARDENAS, R. La densidad de siembra influye en el rendimiento del frijol. Agricultura Técnica en México. 1961-1962. (12):6-8 Invierno 1961 1962.
3. GONZALES DIAZ, E. Estudio de distancias de siembra de frijol negro. Agrotecnia (Cuba) 10:69 73. 1955.
4. MONTALVO, S. R. Densidad de siembra en el cultivo del frijol. In. Reunión Latinoamericana de Fito-tecnia. 5^a Buenos Aires, 5-18 noviembre de 1961. Acta Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 1962 V.2 p. 447.
5. MUÑOZ, J. M. Ensayo de densidad de siembra con dos variedades de frijol. Agronomía (México) N^o 10:5 1950.
6. ZIVER, A. Distancia de siembra y cantidad de semilla de porotos. Agricultura Técnica (Chile) 16 (1):36-42. 1956.

ENSAYOS DE FERTILIZANTES EN FRIJOL EN NICARAGUA

Humberto Tapia B.

2368

Con el objeto de aumentar la producción de frijol por unidad de superficie se efectuó un ensayo preliminar con fertilizantes para determinar la fórmula más adecuada para este cultivo en las zonas de producción más importantes.

Materiales y Métodos

En 1964 se realizaron dos ensayos en Masatepe, departamento de Masaya. Estos ensayos estaban localizados en una zona ecológica clasificada como bosque sub-tropical húmedo a 530 m. sobre el nivel del mar. Para estas experiencias se usó un arreglo factorial 3^3 en bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

Se aplicaron los elementos N, P y K a tres niveles cada uno conforme se enumera a continuación:

N	0,	25,	50	kg/ha
P ² O ⁵	0,	50,	100	kg/ha
K ² O	0,	25,	50	kg/ha

Las fuentes de nutrimentos fueron:

Urea (45% N)
Triple Superfosfato (46% P²O⁵)
Cloruro de Potasio (60% K²O)

En el Cuadro N^o 1 se detallan las diferentes distancias entre surcos usadas y las formas de aplicación de las fórmulas de fertilizantes.