

CARLOS H. AGUIRRE

EFFECTO DEL DISTANCIAMIENTO Y NUMERO DE SURCOS POR
PARCELA EN LA COMPETENCIA ENTRE VARIEDADES DE FRIJOL
(*Phaseolus vulgaris* L.) DE DISTINTO HABITO DE CRECIMIENTO.

Guatemala, Febrero de 1968

CARLOS H. AGUIRRE

Para Doctor Leonel Rizzo
Con aprecio
C. H. Aguirre

EFFECTO DEL DISTANCIAMIENTO Y NUMERO DE SURCOS POR
PARCELA EN LA COMPETENCIA ENTRE VARIEDADES DE FRIJOL
(Phaseolus vulgaris L.) DE DISTINTO HABITO DE CRECIMIENTO.

Guatemala, Febrero de 1968

Universidad Autónoma de San Carlos de Guatemala

"EFECTO DEL DISTANCIAMIENTO Y NUMERO DE SURCOS
POR PARCELA EN LA COMPETENCIA ENTRE VARIEDADES
DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) DE DISTINTO HABITO
DE CRECIMIENTO.

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la

FACULTAD DE AGRONOMIA

de la

Universidad Autónoma de San Carlos

por

CARLOS HUMBERTO AGUIRRE CASTILLO

En el Acto de su Investidura como:

INGENIERO AGRONOMO

En el grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Febrero de 1968

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano.....	Ing. Agr. René Castañeda Paz
Vocal 1°	Ing. Agr. Mario A. Martínez G.
Vocal 2°	Ing. Agr. Antonio A. Sandoval S.
Vocal 3°	Ing. Agr. Otto Slowing H.
Vocal 4°	Br. Francisco Vallejo
Vocal 5°	Br. Hugo Font Quezada
Secretario	Ing. Agr. Fernando Luna Orive

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano	Ing. Agr. Eduardo D. Goyzueta V.
Examinador	Ing. Agr. Mario A. Martínez G.
Examinador	Ing. Agr. Héctor E. Murga G.
Examinador	Ing. Agr. Rodolfo Perdomo M.
Secretario	Ing. Agr. Gonzalo Armando Fletes G.

Guatemala, 21 de febrero de 1968

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía,
Ing. Agr. René Castañeda Paz.
Presente.-

Señor Decano:

En cumplimiento de la designación que se sirviera hacerme, informo a usted que he asesorado al Bachiller Carlos Humberto Aguirre - Castillo, en el desarrollo y presentación de su trabajo de tesis titulado - "EFECTO DEL DISTANCIAMIENTO Y NUMERO DE SURCOS POR PARCELA EN LA COMPETENCIA ENTRE VARIEDADES DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) DE DISTINTO HABITO DE CRECIMIENTO"; el cual es presentado ante la Junta Directiva de la Facultad de Agronomía para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Dicho trabajo llena los requisitos para su aprobación.

Sin otro particular que manifestar al Señor Decano, me suscribo como su atento servidor.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. Edgar Leonel Ibarra A.

CONTENIDO

	Página
Presentación	-
Dedicatoria	-
Reconocimiento	-
Introducción	-1
Revisión Bibliográfica	3
Materiales y Métodos	5
Resultados Experimentales	8
Discusión de Resultados	15
Conclusiones y Recomendaciones	18
Bibliografía	19

Honorable Junta Directiva

Honorable Tribunal Examinador.

De acuerdo con lo estipulado en los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de INGENIERO AGRONOMO, en el grado académico de LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS, tengo el honor de someter a vuestra consideración el presente trabajo de tesis intitulado:

EFFECTO DEL DISTANCIAMIENTO Y NUMERO DE SURCOS POR PARCELA EN LA COMPETENCIA - ENTRE VARIEDADES DE FRIJOL Phaseolus vulgaris L. DE DISTINTO HABITO DE CRECIMIENTO.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para presentar a vosotros, las muestras de mi más alta consideración y respeto.

Carlos H. Aguirre C.

DEDICATORIA

A la memoria de mis padres:

Buenaventura Aguirre H.
Fulvia Castillo de Aguirre

A mis padrinos:

Miguel Angel Castillo L.
Amelia M. de Castillo

A mi esposa:

Aminta Escobar de Aguirre

A mis hijos:

Juan Carlos
Hugo Leonel
Marco Vinicio
Ana María
Tatiana Eugenia

A mis hermanos

A mis primos

Castillo Milla

A mi prima:

Crista

A mis compañeros de promoción

A los Ingeniero Agrónomos:

Gonzalo Armando Fletes G.
Marco Tulio Urizar M.

A la Facultad de Agronomía.

RECONOCIMIENTO

El autor desea expresar su reconocimiento al Doctor Mario Gutierrez G., Ex-Genetista principal de la Zona Norte del I.I.C.A., con cuyos consejos y sugerencias se le dió forma al proyecto.

Al Jefe del Laboratorio de Biometría de la Facultad de Agronomía. Ingeniero Agrónomo Edgar Leonel Ibarra A., por su asesoría y revisión del presente trabajo.

Al Jefe del Laboratorio de Genética de la Facultad de Agronomía. Ingeniero Agrónomo Gonzalo Armando Flates G., por su preciada ayuda.

Al Ex-Jefe del Departamento de Fitotecnia de la Dirección de Investigación y Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura, Ingeniero Agrónomo Antonio A. Sandoval S., con cuya aprobación se incluyó este trabajo dentro del plan de actividades del Programa de Mejoramiento del Frijol de dicho Departamento.

A todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en la feliz realización de este trabajo de tesis.

EL AUTOR

INTRODUCCION

El acelerado crecimiento demográfico y la insuficiente producción de granos básicos en el istmo centroamericano, imponen la necesidad de impulsar el sector agrícola, como medio obligado para lograr el desarrollo socio-económico que necesitan los países en desarrollo.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, (1) establece que de los veinte países latinoamericanos solo seis alimentan adecuadamente a sus poblaciones, siendo ellos: Argentina, Uruguay, Brasil, Chile, México y Costa Rica. El resto añade - necesitan de mejorar su dieta, a fin de alcanzar nivelarla para el año de 1970.

En Centroamérica, no obstante los programas de desarrollo implantados por los gobiernos respectivos, los alimentos proteicos de origen animal continúan siendo escasos y al margen de las posibilidades económicas de las clases necesitadas. La ganadería, se encuentra insuficientemente desarrollada y la producción pesquera es incipiente. Este hecho respalda la necesidad de incrementar la producción de alimentos proteicos de origen vegetal, especialmente de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), cuya aceptación en la dieta nacional y alto contenido proteico, ayudarían a la solución del problema.

La importancia del frijol en Guatemala se refleja en el área cultivada que en el período 65-66, fué de 143, 172 Ha. ocupando el segundo lugar en la alimentación básica del pueblo (2). No obstante estas consideraciones, los rendimientos -

medios unitarios son bajos - 344 Kg/Ha. - y la producción obtenida no satisface las necesidades actuales de la población; ya que según el INCAP (3), la disponibilidad media per cápita es de 6.82 Kg. al año.

Uno de los factores que vedan el progreso en el desarrollo del cultivo es, indudablemente, el hecho de que la producción del grano proviene de superficies cultivadas bajo sistemas tradicionales y al margen de la demanda popular.

La mayor parte de la producción de frijoles en nuestro medio, se obtiene mediante cultivo a mano; se carece de variedades mejoradas y, en consecuencia, se siembran indistintamente variedades de diverso hábito de crecimiento sin tomar en cuenta la competencia que se establece. La siembra de estas variedades se efectúa de varias maneras; y la cantidad de semilla utilizada, generalmente no es la óptima, de tal manera que los espaciamientos entre surcos y entre plantas difieren mucho en cada lugar.

El presente trabajo tiene como objetivo principal, determinar entre dos alternativas la distancia entre surcos que produzca el rendimiento más alto; así como el efecto que produzca la competencia marginal entre variedades de distinto o igual hábito de crecimiento y la influencia del número de surcos por parcela considerada desde el punto de vista de precisión experimental.

REVISION BIBLIOGRAFICA

En Guatemala no existe experimentación previa en relación con los factores que en este trabajo se estudian; por lo tanto, toda la literatura que se consultó al respecto es de procedencia extranjera.

Con respecto a los antecedentes para espaciamiento entre surcos, Muñoz (8), indica que, para variedades de hábito semideterminado, un distanciamiento de 0.80 m. entre surcos y 0.10 m. entre plantas es el más aconsejable, o también 0.60 m. entre surcos con 0.20 m. entre plantas. Cárdenas (11) recomienda las mismas distancias. Para Montalvo (10), sin embargo, una distancia de 0.40 m. entre surcos con 120 Kg/Ha. de semilla da el mayor rendimiento, aunque acepta la ampliación de dicha distancia hasta 0.60 m.; en cambio Ziver (9), dice que el espaciamiento de 0.50 m. con 150 Kg/Ha. de semilla es el más conveniente.

Para variedades de hábito determinado, Cárdenas (11) sugiere una distancia de 0.40 m. entre surcos, cuando el cultivo se realiza a mano y, 0.60 m. cuando es mecanizado; en ambos casos a 0.10 m. entre plantas. Las mismas distancias aconseja Miranda (13) y también Montalvo (10), pero con 180 Kg/Ha. de semilla. González Díaz (12) encontró que la distancia óptima es de 0.60 m. entre surcos y 0.10 m. entre plantas; no obstante que Ziver (9) recomienda una distancia de 0.50 m. con 200 Kg/Ha. de semilla.

Los estudios realizados por Crispín (5) para determinar el tamaño y forma de la parcela experimental en frijol, mostraron una mayor eficiencia en aquellas constituidas por 3 surcos de 6.00 m. de largo; sin embargo, estudios posteriores -

revelaron que el tamaño y forma de la parcela experimental varía por efectos de variedad y lugar; recomendando para el caso de frijol de mata, si se quiere obtener una eficiencia de por lo menos del 12%, el tamaño de 4 surcos de 5.00 m. de largo.

Calero Hidalgo (6) indica que el tamaño óptimo para la parcela experimental es de 0.71 m. de largo, para las variedades arbustivas, sin embargo, por lo impráctico de tal longitud de parcela, recomienda como lo más conveniente el uso de un surco de 2.00 m. de largo, y para las variedades de semiguña, el tamaño de un surco de 1.61 m. de largo, pudiéndose aumentar hasta 1.24 veces, sin ninguna pérdida de eficiencia en los costos. Gartner y Cardona (4) concluyeron que las parcelas de 2 surcos de 4.00 m. de largo, con 4 repeticiones, eran las más eficientes en cuanto a precisión y economía.

Como puede apreciarse con respecto al tamaño y forma de parcela hay bastante divergencia entre los investigadores que han estudiado éste aspecto.

En cuanto a los antecedentes sobre hábitos de crecimiento, Yglesias (7) no encuentra diferencias significativas entre variedades con guña y semiguña, sin embargo se logró obtener una producción relativamente superior con las variedades de guña.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental Agrícola - "Chimaltenango" de la Dirección de Investigación y Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura; la cual se encuentra en el Municipio de Chimaltenango, a 1800 metros de altitud y situada a $14^{\circ} - 39' - 20''$ latitud Norte y a $90^{\circ} - 20' -$ longitud Oeste.-

El clima de la Estación es templado seco, con una temperatura promedio de 17.9°C . y una precipitación pluvial de 1588 mm. al año, con mayor intensidad durante los meses de mayo a octubre. Los suelos de la zona pertenecen a la serie de suelos Guatemala, del tipo franco arcilloso, de acuerdo a la Carta Agrológica de Simmons et. al. (14).

La región, según Holdrige et. al. (15), se encuentra clasificada dentro de la faja Montano Bajo Tropical, que tiene una extensión superficial de 300 kilómetros cuadrados.

El experimento quedó instalado el 2 de junio de 1966, de conformidad con un diseño experimental de parcelas sub-sub-subdivididas con 3 repeticiones, y se cosechó el 14 de octubre del mismo año.

Los tratamientos experimentales fueron:

- 1.- Factor A: Número de surcos por parcela: Se usaron dos alternativas consistentes en uno y tres surcos por parcela efectiva. La parcela experimental estuvo constituida por tres y cinco surcos respectivamente, de 5.00 m. de largo.

- II.- Factor B: Hábito de crecimiento: Este factor consistió en el ensayo de las dos variedades siguientes: 1) I.A.N.5091, obtenida bajo el sistema de selección por el Instituto Agropecuario Nacional del Ministerio de Agricultura, cuyas características principales son: Alto rendimiento, recomendada para altitudes de 1500 a 2000 metros, de grano color negro y hábito semideterminado o semigufo (16); y 2) Jamapa de origen Mexicano, introducida al país y cultivada experimentalmente en altitudes de 0 a 500 metros; de grano color negro y de hábito determinado ó de mata (17).
- III.- Factor C: Distancia entre surcos: Para este factor se tomó en cuenta la posibilidad de siembra mecanizada y, por consiguiente, se establecieron como alternativas las distancias de 0.60 y 1.00 metros entre surcos. En ambos casos, la distancia entre plantas, en un mismo surco, fué de 0.10 metros.
- IV.- Factor D: Competencia: Las formas de competencia establecidas fueron las siguientes: nula, parcial y total, según si el surco fuera marginado por surcos de idéntica variedad, por un solo margen diferente o por ambos márgenes diferentes, respectivamente.

Los tratamientos generalizados, sobre el área experimental, fueron aquellos que se especifican a continuación:

- 1.- Fertilización al momento de la siembra, con fórmula 20-20-0, a razón de 28 gramos por metro lineal;

2.- Control de plagas, especialmente tortuguilla Epilachna varivestris Muls y chicharrita Empoasca fabae Harris, utilizando para ello una solución acuosa de Sevin al 80%, a razón de 5 gramos por galón de agua;

3.- Control de malas hierbas; lo cuál se efectuó a mano durante el transcurso del cultivo. Para la siembra se utilizaron 50 semillas por surco.

Se tomaron notas con respecto al porcentaje de población, días a floración y color de la misma, enfermedades principales y el rendimiento del grano, - como criterio para evaluar los efectos de tratamientos. Los pesos de campo fueron reducidos al 12% de humedad, previo al análisis estadístico.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

La característica principal para evaluar los efectos de tratamientos fué el rendimiento promedio de grano por surco. Los resultados obtenidos sobre dicho rendimiento en cada parcela experimental son mostrados en el Cuadro N° 1; información que sirviera de base para efectuar un análisis de varianza mostrado en el Cuadro N° 2, con el propósito de poner a prueba las hipótesis sobre los efectos antes indicados.

El análisis de varianza indica que las diferencias en rendimiento entre las dos variedades ensayadas, no son significativas. Los rendimientos promedios de éstas son mostradas en el Cuadro N° 3, en el cuál puede apreciarse que la variedad Jamapa (que es de mata), es aparentemente de mayor rendimiento que la variedad I.A.N.5091 (de semiguña).

Por otra parte, las diferencias con respecto al número de surcos por unidad experimental, no alcanzaron los umbrales de significancia estadística; sin embargo, tal como puede apreciarse en el Cuadro N° 3, es aparente que el rendimiento por surco es generalmente mayor en aquellas unidades experimentales de un surco, en comparación con las de tres surcos; tendencia que se manifiesta cualquiera que haya sido la variedad y la distancia entre surcos.

De las dos distancias entre surcos ensayadas, la distancia de 1.00 m. probó ser significativamente diferente de la de 0.60 m. El Cuadro N° 3 muestra que los rendimientos medios de surcos espaciados a 1.00 m. fueron mayores. Además de ello, se mantuvo este tipo de respuesta cualquiera que haya sido la variedad ó

la clase de competencia en los lados del surco (las interacciones de distancia con los otros factores no fueron significativas).

La competencia marginal fué altamente significativa entre las tres formas estudiadas (nula, parcial y total), ya que las diferencias observadas fueron apreciables.

El rendimiento fué mayor, para los dos tipos de variedades, cuando la competencia marginal fué nula ó sea cuando los márgenes fueron de igual variedad. Esta tendencia también se manifestó tanto en parcelas de un surco como en las de tres surcos, así como para las dos distancias probadas. (Cuadro N° 3).

Lo contrario sucedió respecto a la competencia parcial y total, pues los rendimientos mostraron una disminución en ambas variedades, lo que especialmente se hizo más notorio en la variedad I.A.N.5091 de semiguña.

Las interacciones de competencia marginal con los demás factores fueron altamente significativas, a excepción de la interacción hábito X competencia que no mostró significancia.

CUADRO N° 1

RENDIMIENTO DE GRANO SECO EN GRAMOS POR SURCO EN LAS PARCELAS EXPERIMENTALES.

Surcos	Hábito	Distancias	Compe- tencia	Repeticiones			Total
				I	II	III	
1 Surco	Semide- terminado	0.60 m.	Nula	200	175	120	495
			Parcial	190	120	150	460
			Total	130	140	135	405
		1.00 m.	Suma	520	435	405	
			Nula	210	235	180	625
			Parcial	155	230	145	530
			Total	145	235	145	525
			Suma	510	700	470	
	Determinado	0.60 m.	Suma	1030	1135	875	
			Nula	225	310	180	715
			Parcial	222	190	160	572
			Total	246	135	165	546
		1.00 m.	Suma	693	635	505	
			Nula	180	145	195	520
			Parcial	318	172	165	655
			Total	297	140	210	647
			Suma	795	457	570	

Cont. Cuadro N° 1

Surcos	Hábito	Distancias	Compe- tencia	Repeticiones			Total
				I	II	III	
3 Surcos	Semide- terminado	0.60 m.	Nula	180	137	157	474
			Parcial	142	143	147	432
			Total	127	147	130	404
		Suma	449	427	434		
		1.00 m.	Nula	121	150	80	351
			Parcial	173	124	117	414
			Total	183	123	130	436
		Suma	477	397	327		
		Determinado	0.60 m.	Suma	926	824	761
	Nula			138	112	156	406
	Parcial			125	130	145	400
	Total		110	136	148	396	
	Suma		373	380	449		
	1.00 m.		Nula	180	120	168	468
			Parcial	147	112	145	404
			Total	177	142	148	467
	Suma		504	374	461		

CUADRO N° 2

ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	"F"
Total	71	12.91		
Repeticiones	2	1.10	0.550	2.20
Surcos	1	3.75	3.750	15.00
Error (a)	(2)	0.51	0.250	
Hábito	1	0.58	0.580	3.22
Surcos X Hábito	1	0.47	0.470	2.61
Error (b)	(4)	0.73	0.180	
Distancias	1	0.16	0.160	8.00*
Surcos X Distancias	1	0.11	0.110	5.50*
Hábito X Distancias	1	0.71	0.710	0.36
Surcos X Hábito X Distancias	1	0.58	0.580	29.00**
Error (c)	8	0.17	0.020	
Competencia	2	0.11	0.055	8.09**
Surcos X Competencia	2	0.13	0.065	9.55**
Hábito X Competencia	2	0.04	0.020	2.94
Distancia X Competencia	2	0.44	0.220	32.35**
Surcos X Hábito X Competencia	2	0.27	0.135	19.85**
Hábito X Distancias X Competencia	2	0.38	0.190	27.94**
Surcos X Distancias X Competencia	2	0.72	0.360	52.94**
Surcos X Hábito X Distancias X Competencia	2	1.73	0.865	127.20**
Error (d)	(32)	0.22	0.007	

*: Significativo al nivel del 5%

**: Significativo al nivel del 1%

CUADRO N° 3

PESOS MEDIOS (Gr/parcela) PARA LAS COMBINACIONES
DE TRATAMIENTOS QUE SE ESPECIFICAN

Distancia entre surcos (m.)	Competencia			Medias para distancia
	Nula	Parcial	Total	
0.60	174.17	155.33	145.92	158.47
1.00	163.67	166.92	172.92	167.83
M.D.S. 5% = 2.30				
Hábito de Crecimiento				Medias para Hábito
Det. Jamapa	175.75	169.25	171.33	172.4
Semidet. I.A.N.5091	162.05	153.00	147.50	154.19
Número de Surcos/parcela				Medias para surcos
3	141.55	137.50	141.92	140.33
1	196.25	184.75	176.92	185.97
M.D.S. 5% = 0.244				
				Medias para Competencia
Nula				168.91
Parcial				161.12
Total				159.41
M.D.S. 5% =				1.51

Cont. Cuadro N° 3

	<u>DISTANCIA (m.)</u>	
Hábito de crecimiento	0.60	1.00
Deter. Jamapa	168.61	175.61
Semidet. I.A.N.5091	148.33	160.06

Número de Surcos
por parcela

3	139.56	141.11
1	177.39	194.56
M.D.S. 5% =		3.23

	<u>Surcos por parcela</u>	
<u>Hábito de crecimiento</u>	3	1
Deter. Jamapa	141.17	203.06
Semidet. I.A.N.5091	139.50	168.89

DISCUSION DE RESULTADOS

El análisis del rendimiento medio de grano por surco indica que una de las principales diferencias que resulta significativa es la distancia de siembra entre surcos, habiendo sido mayor el rendimiento en siembras espaciadas a un metro. Este resultado puede tener explicación en el hecho que un mayor distanciamiento implica una menor competencia entre plantas por espacio vital, nutrimentos y posiblemente por luz solar. Sin embargo, al considerar el rendimiento por unidad de superficie resulta que el aumento obtenido en la distancia de un metro no representa una ventaja en relación a la distancia de 0.60 m. ya que dicho aumento no fué suficiente para superar el rendimiento obtenido con el mayor número de surcos (1.6 veces) que permite el espaciamiento menor. Por lo tanto, en términos de rendimiento unitario se concuerda con los resultados obtenidos por Muñoz (8), Cardenas (11), Montalvo (10) y Miranda (13); quienes recomiendan distancias menores de un metro para frijoles con hábitos de crecimiento determinado y semideteminado.

Las diferencias de rendimiento entre las dos variedades estudiadas, que poseen hábito de crecimiento distinto, no fueron significativas. Aunque este resultado no puede generalizarse a todas las variedades con hábito distinto, coincide con el que fuera previamente obtenido por Yglesias (7), cuyos estudios versan sobre un mayor número de variedades (no incluyen a I.A.N.5091 y Jamapa). Por otra parte, la aparente superioridad de la variedad Jamapa observada en este ensayo, no puede atribuirse solamente al hábito de crecimiento.

La competencia marginal mostró diferencias altamente significativas: y para el caso del presente trabajo, se observó que cuando las parcelas netas estuvieron -- marginadas por un borde diferente o por ambos bordes diferentes, los rendimientos -- disminuyeron ostensiblemente. Esto indica que la competencia marginal de variedades de diferente hábito de crecimiento influye desfavorablemente en el rendimiento. Este efecto, similar al de distancia de siembra se debe a competencia entre plantas por espacio vital, nutrimentos y luz solar.

Por otra parte la interacción hábito x competencia marginal no fué significativa; y en efecto, la tendencia de rendir menos siempre se manifestó cuando la competencia fué parcial o total en las dos variedades, lo cual demuestra que los factores que más influyeron fué la distancia entre surcos y la competencia producida por márgenes de variedades diferentes, ya que ambos revelaron diferencias reales. Las interacciones distancia x competencia marginal y surcos x competencia marginal mostraron ser altamente significativas, indicando con ello que el rendimiento siempre disminuyó de la competencia nula a la total en las parcelas formadas por un surco y espaciadas a 0.60 m.; no así en las espaciadas a 1.00 m. 6 - formadas por tres surcos. Esto sugiere que el efecto de márgenes diferentes solo se manifiestan cuando los surcos están próximos (0.6) m.).

El factor número de surcos por parcela no tuvo efectos significativos; no obstante haberse observado que los rendimientos experimentaron una tendencia a subir en las parcelas constituidas por un surco en comparación con las de tres surcos. Ello indica que para ensayos de evaluación de variedades de frijol, -- -- -- -- --

pueden ser prácticas las parcelas experimentales de un surco aunque desde luego esta posibilidad debe también complementarse con estudios sobre costos y eficiencia estadística.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a las condiciones especiales en que se realizó el presente trabajo, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- 1.- La distancia de 1.00 m. entre surcos produjo los rendimientos por surco más altos. Sin embargo, esto no representa una ventaja al considerar rendimiento por unidad de superficie, ya que los incrementos logrados con surcos espaciados a 1.00 m., no lograron superar la producción que se obtiene con el mayor número de surcos que permite la distancia de 0.60 m. entre surcos.
- 2.- Las diferencias en rendimiento entre las variedades Jamapa y I.A.N.5091 no fueron significativas; sin embargo, fué aparente que la variedad Jamapa mostró mayor rendimiento que I.A.N.5091. No es posible determinar si ésta diferencia aparente se debe al distinto Hábito de crecimiento.
- 3.- El efecto de márgenes con variedades de diferente hábito de crecimiento, fué significativo en el rendimiento. Este efecto solo se manifestó cuando los surcos estuvieron separados a la menor distancia (0.60 m.).
- 4.- Por lo anteriormente expuesto, es recomendable que en ensayos experimentales de distinto hábito de crecimiento se usen surcos espaciados a un metro.
- 5.- Las diferencias en rendimiento por surco entre parcelas de 1 y 3 cursos no fueron significativas. Esto sugiere que en trabajos experimentales en frijol pueden utilizarse parcelas de un surco; aunque es recomendable estudiar la eficiencia estadística para tal fin.
- 6.- Asimismo, se recomienda proseguir al estudio de las influencias del hábito de crecimiento en la producción de grano, así como los ensayos competitivos de rendimiento incluyendo un mayor número de variedades.

Guatemala, Febrero de 1968

Carlos Humberto Aguirre Castillo

Vo. Bo.-

Ing. Agr. Edgar Leonel Ibarra A.
ASESOR

Imprimase:

Ing. Agr. René Castañeda Paz
DECANO

BIBLIOGRAFIA

- 1.- The Miami Herald, Miami, Fla. The World Food Budget 1970. (Compendio) Dic. 1964.
- 2.- Guatemala, Dirección General de Estadística. Estimación de cosechas y existencia de ganado, año agrícola 1965-66, Folleto X, Dic. 66.
- 3.- Guatemala, I.N.F.O.P. Boletín Estadístico N° 3, pp. 86-105. 1962.
- 4.- Gartner, A. y Cardona, C., Tamaño de parcela y número de réplicas para experimentos en frijol. Agricultura Tropical (Colombia) Vol. XVI N° 9. 1960.
- 5.- Crispin M. Alfonso. Avances logrados en las investigaciones sobre el cultivo del frijol en México. En II Reunión Centroamericana del --- P.C.C.M.C.A. San Salvador. El Salvador 12-15 Marzo 1963. -- I.I.C.A. p. 13.
- 6.- Calero Hidalgo, Eduardo. Estudio del tamaño y forma de la parcela experimental, para ensayos de campo en frijol (Phaseolus vulgaris L.) Tesis de grado. I.I.C.A. Turrialba, Costa Rica, Julio 1965.
- 7.- Yglesias Pacheco, Guillermo E. Estudio sobre el efecto de la densidad de siembra, hábito de crecimiento, color y tamaño del grano de --- frijol en los ensayos de variedades. En III Reunión Centroamericana del P.C.C.M.C.A. Antigua Guatemala, Guatemala. 2-4-Marzo, 1964. I.I.C.A. Turrialba, Costa Rica. N° 22. pp.39-44.
- 8.- Muñoz, J. M. Ensayo de densidad de siembra con dos variedades de frijol. Agronomía (México) N° 10 (5): 1960.
- 9.- Ziver, A. Distancia de siembra y cantidad de semilla de porotos. Agricultura Técnica (Chile) 16(1): 36-42. 1956.

- Montalvo, S. R. Densidad de siembra en el cultivo del frijol. En V Reunión Latinoamericana de Fitotecnia. Buenos Aires. 5-18 Noviembre - 1961. Acta Buenos Aires. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 1962 V.2. p. 447.-
- Cardenas, R. La densidad de siembra influye en el rendimiento del frijol. - Agricultura Técnica en México. 12 (6-8): 1961-62.
- González Díaz, E. Estudio de distancias de siembra de frijol negro. Agro--tecnia (Cuba) (10) p. 69-73. 1955.
- Miranda M., Heleodoro. Efecto de la distancia entre surcos sobre el rendimiento del frijol. En II Reunión del P.C.C.M.C.A. Panamá, pp. 89-91. 1965.
- Simmons, C. L., Tárano, J.M. y Pinto, J.H. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura, I.A.M. - S.C.I.D.A., Ed. "José de Pineda Ibarra" (incluye mapa). p. 775-777. 1959.
- Holdridge, L. R., Druce Lamb y Bertell, Mason H. Texto Explicativo del mapa de Zonificación Ecológica de Guatemala. S.C.I.D.A. Guatemala, 1958.
- Aguirre C., Carlos H. Informe anual de los trabajos realizados en frijol en 1965, Guatemala, Ministerio de Agricultura, Dirección General de Investigación y Control Agropecuario, Depto. Fitotecnia. -- (no publicado). 1966.-
- Cardenas R., Francisco y Velo F., Guadalupe. m Jamapa, una variedad mejorada de frijol para el trópico. En III Reunión Centroamericana - del P.C.C.M.C.A. Antigua Guatemala, Marzo 2-4, 1964. I.I.C.A. Publicación Miscelanea N° 22. pp. 35-38. 1964.-