

EVALUACION DE CINCO LEGUMINOSAS COMESTIBLES BAJO DOS SISTEMAS DE PRODUCCION EN DOS AÑOS DE ESTUDIO

M. C. ALFONSO DE LUNA JIMENEZ¹/ING. AMALIO PONCE MONTOYA²
Programa de Investigación Agrícola. Subprograma de Cultivos Básicos

4

INTRODUCCION

Las leguminosas, al igual que el maíz y el chile forman parte de la dieta alimentaria del pueblo mexicano y cada uno de ellos se consume en muy variadas formas (²). Desde hace mucho tiempo, las leguminosas se han considerado como una de las mejores fuentes de alimento vegetal (³), cada 100 g. de porción comestible de la semilla aportan más de 300 kcal. de energía, más de 20 g. de proteína de alto valor biológico, además son fuente importante de carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales (³).

El frijol se encuentra dentro de las principales especies alimenticias en México; sin embargo, la producción nacional de grano de esta leguminosa en los últimos años ha sido insuficiente para satisfacer los requerimientos de una población en constante crecimiento (¹). Los frijoles Bayo y Flor de Mayo son los más usados en la alimentación, figurando la soya como un recurso potencial complementario en virtud de que contiene el doble de proteína, fibra y ocho veces más grasa que el resto de las leguminosas, lo que la convierte en única en importancia en la alimentación humana. Se incluyó al frijol Caupi por ser un recurso genético silvestre que debe investigarse.

Las leguminosas constituyen una familia botánica que comprende miles de especies, de las que se cultivan algunas veinte.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el rendimiento de cinco leguminosas comestibles bajo condiciones de campo y en camas de siembra.

MATERIALES Y METODOS

Durante el ciclo agrícola primavera-verano de 1993, se realizó el experimento bajo condiciones de campo y en 1994 en camas de siembra. El sitio experimental fue ubicado en el campo de producción agrícola del Centro Agropecuario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, localizándose geográficamente a los 21°58' de latitud Norte y a los 102°21' de longitud Oeste a 1860 m de altura sobre el nivel del mar.

El diseño experimental usado en campo y en camas, fue en bloques completos aleatorizados con cinco tratamientos y

cuatro repeticiones. Los tratamientos en 1993 fueron las leguminosas: lenteja, frijol flor de mayo, chícharo, frijol bayo y soya BM₂. En 1994, sólo se sustituyeron la lenteja y el chícharo por soya Davis y Caupi.

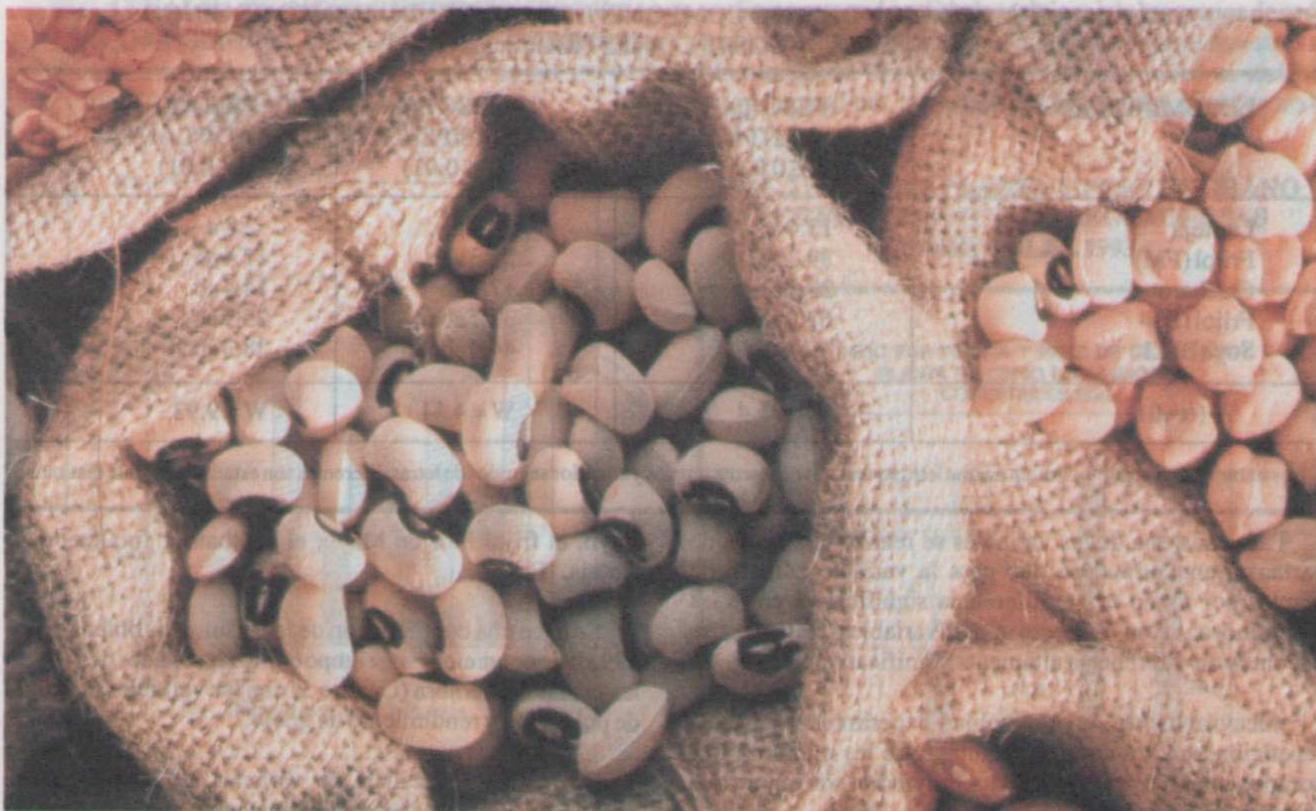
El suelo donde fue establecido el experimento tiene un espesor de 20 cm, textura media, bajo contenido de materia orgánica, fósforo y magnesio, con pH ligeramente ácido, alta concentración de calcio, sodio, carbonatos, cloruros y sulfatos.

Se barbechó a principios de abril, se rastreó en la primera semana de mayo y en seguida se surcó a 82 cm de separación entre surcos, en la segunda semana de mayo se aplicó un riego pesado dejándose reposar la humedad hasta que el suelo llegó a capacidad de campo. En seguida, se rastreó y surcó nuevamente, se delimitó el lote experimental (21 surcos a 82 cm de separación y 28 m de largo) ocupando una superficie de 482.16 m², se dividió en 4 bloques de 82 m² cada uno y nuevamente se dividió cada bloque en 5 unidades experimentales de 16.4 m² cada una, los tratamientos fueron asignados aleatoriamente y de manera independiente a cada uno de los bloques.

La siembra se realizó manualmente a una profundidad de 5 cm y una separación de 15 cm, las labores culturales en la conducción del cultivo como: escarda, deshierbes, riegos, fertilización química, aplicación de insecticidas, se realizaron con herramientas y equipo manual, procurando en lo posible que se hicieran uniformemente en todo el experimento para no alterar los resultados.

Durante la etapa vegetativa y reproductiva no se midió ninguna variable, se esperó que las plantas completaran su ciclo y llegado el momento de cosecha se procedió a su evaluación midiéndose las variables: número de plantas por m², peso de plantas por m², número de vainas por m², peso de grano por m², peso por planta, peso de vainas por planta y peso de grano por planta.

1. Profesor-Investigador del Centro Agropecuario.
2. Técnico Académico del Centro Agropecuario.



Para el ensayo evaluativo de 1994, se sustituyeron la lenteja por su bajo rendimiento y el chícharo porque su importancia para el consumo es en fresco (ejote), por soya Davis que tiene buena adaptación a las condiciones agroclimáticas del Estado y Caupi por ser un frijol que no se cultiva comercialmente, pero se le conoce como un recurso genético que de manera silvestre se da en los Cañones de Tabasco, Zac. y los habitantes de la región lo consumen.

Se usaron 4 camas de siembra construidas de ladrillo, cada una midió 1 m. de ancho, 10 m. de largo y 0.30 m. de altura. Con suelo agrícola se llenaron, se aplicó agua suficiente para humedecer todo el espesor del suelo, con azadón se removió la superficie del suelo, se niveló, cada cama se dividió en 5

unidades experimentales de 2 m² y les fueron asignados aleatoriamente los tratamientos. La siembra se realizó a 5 cm de profundidad, 10 cm de separación entre semillas y 30 cm de separación entre hileras. A la cosecha se midió el número de plantas y peso de grano, además se realizó el análisis bromatológico.

RESULTADOS Y DISCUSION

A la cosecha del experimento, se contó el número de plantas por m², el número de vainas por m², se determinó el peso de plantas por m² y el peso de grano por m² (Cuadro 1), además fue graficado el rendimiento de planta entera y grano (Fig. 1).

CUADRO 1.- EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE CINCO LEGUMINOSAS COMESTIBLES 1993

LEGUMINOSAS	NUMERO DE		PESO DE	
	PLANTA/m ² (P≥0.05)	VAINAS/m ² (P≤0.01)	PLANTA/m ² (P≤0.01)	GRANO/m ² (P≤0.01)
Lenteja	9.3	874.2	94.45	19.94
Frijol (FM)	10.8	201.9	302.86	124.45
Chícharo	9.3	139.5	228.17	104.57
Frijol (B)	8.6	219.3	239.15	61.52
Soya BM ₂	9.4	836.6	432.74	156.28

CUADRO 2. EVALUACION DE TRES COMPONENTES DEL RENDIMIENTO DE CINCO LEGUMINOSAS COMESTIBLES. 1993.

LEGUMINOSAS	PESO (g) PLANTA (P≤0.01)	PESO (g) VAINAS/PLANTA (P≤0.01)	PESO (g) GRANO/PLANTA (P≤0.01)
Lenteja	13.4 a	3.4 a	2.8 a
Frijol (FM)	39.3 ab	23.3 abc	17.4 ab
Chícharo	29.2 a	17.7 ab	14.4 ab
Frijol (B)	67.9 abc	37.7 abcd	25.9 abc
Soya BM2	59.2 ab	44.4 abcde	28.3 abcd
W (α .01)	W = 25.4	W = 4.51	W = 9.93

Los tratamientos seguidos de una misma letra son estadísticamente iguales y aquellos seguidos de letras diferentes son estadísticamente distintos.

Para cada una de las variables se realizó el análisis de varianza, encontrándose que para la variable número de plantas por m² no existe diferencia significativa entre las leguminosas. Con respecto a las variables restantes, se encontraron diferencias altamente significativas.

Aleatoriamente de cada unidad experimental en sus 4 repeticiones se tomaron 10 plantas y se les midieron tres componentes del rendimiento, los promedios son reportados (Cuadro 2).

Para cada componente, se realizó el análisis de varianza encontrando en todos los casos diferencias altamente significativas, lo que sugirió realizar la prueba de comparación de medias usándose la prueba de Tukey, resultando que en la variable peso por planta el frijol Bayo resultó estadísticamente superior, siguiendo en orden decreciente la soya BM₂, y el frijol Flor de Mayo.

Bayo, el frijol Flor de Mayo, el chícharo y finalmente la lenteja. (Fig. 2).

Se hace una comparación de los resultados obtenidos en 1993 bajo condiciones de campo con los resultados de 1994 en las camas de siembra (Cuadro 3) con las variables densidad de población y rendimiento de grano.

Se realizó el análisis de varianza, en campo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en densidad de población. En rendimiento de grano, sí se detectaron diferencias altamente significativas debido a que cada leguminosa tiene diferente potencial de rendimiento. La leguminosa que rindió mejor fue la soya BM₂. En camas las densidades de población fueron altas, según el análisis de varianza las diferencias entre leguminosas resultaron altamente significativas, lo que señala que la cobertura de cada una de ellas es distinta y en consecuencia la competencia

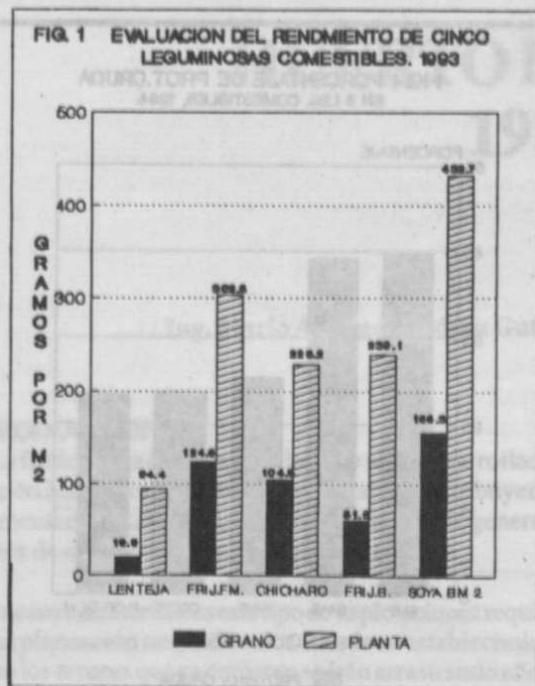
CUADRO 3. ANALISIS COMPARATIVO DE LA DENSIDAD DE POBLACION Y RENDIMIENTO DE DOS AÑOS Y DOS CONDICIONES DE PRODUCCION DIFERENTES

LEGUMINOSAS	1993 EN CAMPO		1994 EN CAMAS	
	DENS. DE POB. (miles/ha) (P≥ 0.05)	RENDIMIENTO (kg/ha)	DENS. DE POB. (miles/ha) (P≤ 0.01)	RENDIMIENTO (kg/ha) (P≤ 0.05)
Lenteja	93	199.4		
Frijol (FM)	108	1244.5	832	6250
Chícharo	93	1045.7		
Frijol (B)	86	615.2	704	6362
Soya BM ₂	94	1562.8	666	3150
Soya Davis			3244	3220
Caupí			490	2750

En el componente peso de vainas por planta se concluye que la mejor es la soya BM₂, siguiéndole el frijol Bayo y el frijol Flor de Mayo y finalmente el chícharo. En el componente peso de grano la soya BM₂ fue la mejor, siguiéndole el frijol

por espacio es diferente. No se aprecia una relación entre densidad y rendimiento de grano ya que densidades muy altas no necesariamente producen rendimientos elevados.

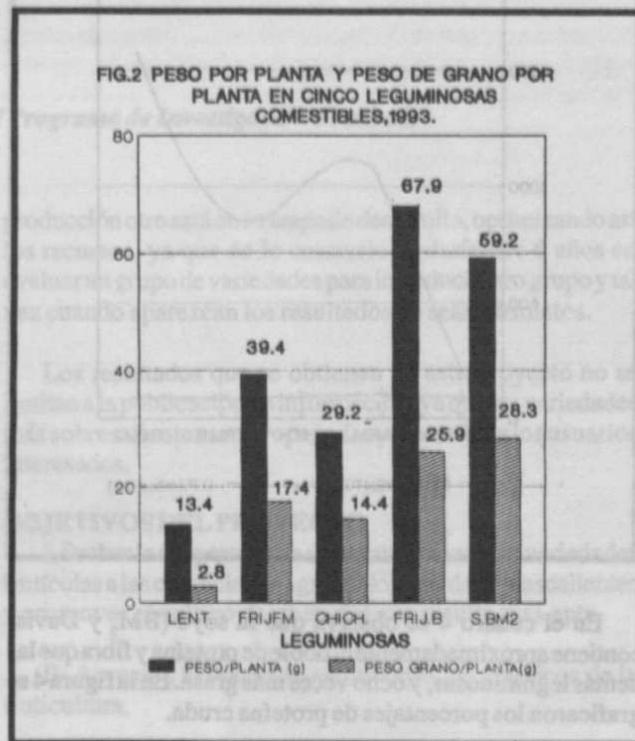
FIG. 1 EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE CINCO LEGUMINOSAS COMESTIBLES. 1993.



Se realizó el análisis de varianza para la variable peso de grano, encontrándose diferencias significativas entre las leguminosas, también se realizó la prueba de comparación de medias (DMS = 238) concluyéndose que el frijol Bayo fue el de mayor rendimiento de grano (6362 kg/ha), le siguió el frijol Flor de Mayo (6250 kg/ha). Las diferencias de medias de las demás leguminosas resultaron estadísticamente iguales.

Para conocer la calidad nutricional de los granos de cada una de las leguminosas estudiadas, se enviaron muestras al laboratorio de bromatología y se les realizó el análisis químico proximal, los resultados se aprecian en el cuadro 4.

FIG. 2 PESO POR PLANTA Y PESO DE GRANO POR PLANTA EN CINCO LEGUMINOSAS COMESTIBLES. 1993.



CUADRO 4. ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DEL GRANO DE CINCO LEGUMINOSAS 1994.

LEGUMINOSAS	H%	MS%	PC%	C%	FC%	GC%
BM ₂	5.11	94.89	39.79	4.60	6.90	17.47
Davis	5.22	94.78	39.12	4.09	10.75	16.15
Bayo	5.89	94.11	25.36	3.86	4.48	1.88
Coupf	7.21	92.79	23.73	3.44	4.20	0.99
Flor de Mayo	7.98	92.02	23.44	4.08	3.11	1.19

H = Humedad	(Balanza de humedad)
MS = Materia seca	(Balanza de humedad)
PC = Proteína cruda	(Kjeldhal)
C = Cenizas	(Mufia)
FC = Fibra cruda	(Weende)
GC = Grass cruda	(Goldfish)

FIG. 3 DENSIDAD DE POBLACION (miles/ha) Y RENDIMIENTO (kg/ha) EN EL CAMPO, 1993.

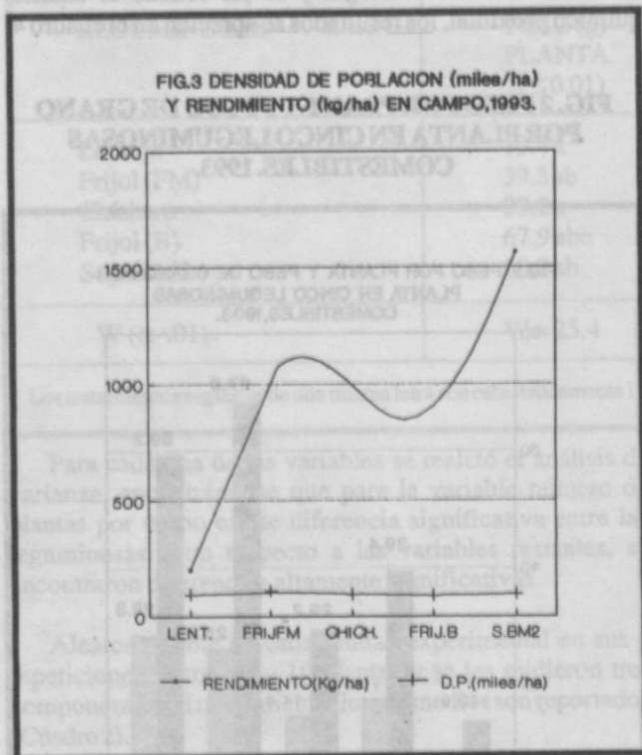
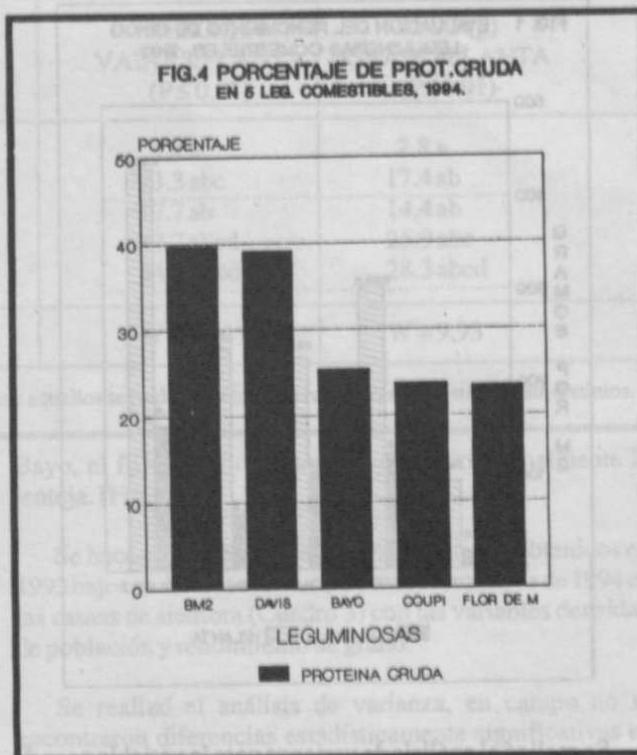


FIG. 4 PORCENTAJE DE PROT. CRUDA EN CINCO LEGUMBRES COMESTIBLES, 1994.



En el cuadro 4 se observa que la soya (BM₂ y Davis) contiene aproximadamente el doble de proteína y fibra que las demás leguminosas, y ocho veces más grasa. En la figura 4 se graficaron los porcentajes de proteína cruda.

CONCLUSIONES

El cultivo en camas de siembra permite manejar altas densidades de población, optimizar el empleo de insumos como agua para riego, fertilización, insecticidas, trabajo, etc.

La producción se incrementa al tener un control más eficiente del cultivo y significa una alternativa de producción para autoconsumo familiar.

Las leguminosas son fuente importante de proteína, resultando muy conveniente retomar su utilización en combinación con otros alimentos de origen vegetal en la alimentación.

Las leguminosas tienen baja productividad, pero socialmente son de alto valor por la contribución que hacen en la alimentación.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BERLJN, J.D. 1982. Cultivos Básicos. Area Producción vegetal. Ed. Trillas, p. 72.
2. CALDERON, G.R. y ROMERO Z.E. 1981. El cultivo del frijol ejotero en Aguascalientes, SARH-INIA-CIANOC-CAEPAB. Folleto para productores Núm. 2, p. 12.
3. UFFUS, C y SLAUGHTER, C. 1985. Las semillas y sus usos. Ed. AGTEDITOR, S.A. p. 183.

Nota: Trabajo presentado en el Segundo Simposio Estatal sobre la Investigación y Desarrollo Tecnológico en Aguascalientes. Octubre 1995.

En el componente peso de vaina por planta se concluyó que la mejor es la soya BM₂, siguiéndole el frijol Bayo y el frijol Flor de Mayo y finalmente el chicharo. En el componente peso de grano la soya BM₂ fue la mejor, siguiéndole el frijol

por espacio es diferente. No se aprecia una relación entre densidad y rendimiento de grano y a que densidades muy altas no necesariamente producen rendimientos elevados.