

EVALUCIÓN DEL VIVERO CENTROAMERICANO DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE FRIJOL ROJO Y NEGRO 1985, BAJO EL SISTEMA TAPADO

*Rodolfo Araya V.**
*Walter González M.***

ABSTRACT

Testing of the 1985 Central American Bean Yield and Adaptation Nursery (VICAR) under the "Tapado" system. Twenty eight red and black bean cultivars from the 1985 Central American Bean Yield and Adaptation Nursery were tested under the "Tapado" system at the Buenos Aires County, Puntarenas - Costa Rica. The most widely planted bean cultivar in this zone was used as the control.

A Complete Randomized Block Design, with three replications was used. The crop was managed under a simulated "Tapado" system.

The improved cultivars did not outyield the local control. The latter outyielded the black bean cultivars cv. Huasteco, ICTA 81-64 and BAT 450.

A lineal relationship was determined among the number of plants at harvest time and the grain production of red and black beans.

There was a 46.5 to 66.5% plant loss at harvest time with regard to the number of seeds planted.

INTRODUCCION

En Costa Rica la investigación sobre mejoramiento de la productividad de frijol común sólo se ha desarrollado en el sistema tecnificado, acerca del uso de fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, orientación definida de plantas en terrenos mecanizables, o áreas pequeñas de siembra manual.

* Mag. Sc. Programa de Leguminosas de Grano, Estación Experimental Fabio Baudrit M., Apartado Postal 183-4050 Alajuela, Costa Rica.

**Ing. Agr. Programa de Investigación en Economía Agrícola, Estación Experimental Fabio Baudrit M.

El sistema de siembra tapado aporta hasta un 65% de la producción de frijol en varias zonas de Costa Rica (Von Platen, Rodríguez, C., Comunicación Personal); está adaptado a determinadas condiciones ambientales y socioeconómicas, que indican su persistencia en alto porcentaje, mientras existan condiciones apropiadas de terreno con vegetación a libre crecimiento. La investigación sobre este sistema es escasa, lo cual concuerda con Oñoro 1981, sobre la "reducida o ausente investigación agrícola en las zonas de ladera", que es donde más se siembra el frijol tapado.

Von Platen y Rodríguez 1982, incluyeron semilla mejorada, fertilización a la siembra y combate de plagas en el frijol tapado, pero solo obtuvieron un 12% de aumento en la productividad.

Alfaro 1982, observó que la densidad de siembra influyó más que la fertilización, en el rendimiento del frijol tapado. Del estudio realizado por Von Platen y Rodríguez 1982, se deduce que la reducción de plantas a cosecha fue superior al 50% con semilla criolla y del 39% con semilla mejorada y tratada con fungicida. Situación similar ocurrió en la evaluación de parcelas comerciales de frijol tapado realizado por Monge, 1985 y por Ramírez y Araya, 1986.

La utilización de cultivares mejorados en el sistema tapado es posible según los resultados obtenidos por Ramírez y Araya, 1985 y los estudios de adopción de nuevos cultivares de frijol en Costa Rica (Pachico y Borbón, 1986).

El objetivo del presente estudio fue determinar el comportamiento de cultivares de frijol, que fueron seleccionados para manejo tecnificado, en el sistema tapado.

MATERIALES Y MÉTODOS

En San Antonio de Térraba, ubicado en el cantón de Buenos Aires, Puntarenas a 9° Latitud Norte y 83° 19' Longitud Oeste y una altitud de 649 m, se evaluaron los Viveros Centroamericanos de Adaptación y Rendimiento (VICAR): VICAR Rojo 85 y VICAR negro 85, que constituyeron los cultivares que se describen en los Cuadros 1 y 2.

Se realizaron dos experimentos por aparte, con el uso de un diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. La unidad experimental consistió de 2,22 m de largo por 1,80 de ancho (4,0 m²) en la cual se sembraron 230 semillas (575.000 semillas/ha), el 9 de octubre de 1985.

RODRIGUEZ, C. 1985. Producción de grano de frijol en Costa Rica, con base en el sistema de siembra. San José, Costa Rica, Consejo Nacional de Producción (Comunicación Personal).

Cuadro 1. Descripción de los cultivos del Vivero Centroamericano de Adaptación y rendimiento de Frijol Rojo, 1985.

Cultivar	Entidad y/o país de origen	Progenitores
Zamorano	E.A.P – SRN Honduras	Selección Criolla
Rojo de Seda	CENTA – El Salvador	Selección Criolla
Centa Izalco	CENTA – El Salvador	Selección Criolla
RAB 204	CIAT- Colombia	Mex 80 x BAT 1230
RAB 203	CIAT- Colombia	Mex 80 x BAT 1230
RAB 64	CIAT- Colombia	BAT 1225 x BAT 1155
RAB 208	CIAT- Colombia	BAT 1225 x BAT 1136
Acacias 4	SRN – CIAT – Honduras	Jamapa x P 1310814
RAB 213	CIAT – Colombia	BAT 155 x BAT 1341
Chimbolo Rojo*	Costa Rica	Cultivar Criollo
Honduras 46	SRN – Honduras	Selección Criolla
Revolución 79	DGTA – CIAT – Nicaragua	S16 CANN – 555 x 51054
RAB 58	CIAT – Colombia	BAT 1225 x BAT 1136
RAB 50	CIAT – Colombia	BAT 1225 x G 12727
RAB 34	CIAT – Colombia	BAT 896 x BAT 1230

* Testigo Local.

Cuadro 2. Descripción de los cultivares del Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento de Frijol Negro, 1985.

Cultivar	Entidad y/o país de origen	Progenitores
Turrialba	IICA – Costa Rica	Compuesto masal Criollo
HT – 270	Puerto Rico	Chimbolo Negro*
Costa Rica	Cultivar Criollo	ICTA Precoz 6
Guatemala	Ret. Tamazulapa x 78 - 59	ICTA I – L883-2-M
Guatemala	ICTA 80-8 x D.83	Porrillo Sintético
CENTA – El Salvador	Compuesto masal	HT-7719
MAG-CIAT – Costa Rica	P 566 x BAT76	ICTA Precoz 3
ICTA – Guatemala	Ret. Tamazulapa x 78-69	ICTA 81-64
ICTA – Guatemala	ICTA, Jutiapa x L. 78-12	Brunca
	CIAT-MAG-UCR	Porrillo Sintético x Comp.
		Chimal-2
Talamanca	ICTA – Colombia	Turrialba 1
ICTA Quetzal	ICTA-CIAT – Guatemala	Turrialba-ICA Pijao
ICTA Tamazulapa	ICTA-CIAT – Guatemala	ICA Pijao x Porrillo 70

*Testigo Local.

Se simuló el sistema tapado, lo cual consistió primero en cortar a ras del suelo la hierba presente en el terreno y picar la más gruesa. Se marcaron las parcelas; luego en cada una se distribuyeron las semillas de frijol debajo de la hierba cortada, en forma discontinua, para simular la distribución variable que se produce al regar al voleo la semilla de frijol.

No se fertilizó, ni se combatieron las malezas, ni hubo control preventivo de enfermedades, debido a que no es una practica usual en este sistema. Se previno el ataque de babosa (*Vaginuls sp.*) e insectos de suelo con la aplicación al voleo de Lorsban 2g (clorpirifos) a razón de 25 kg/ha.

Las variables evaluadas fueron: producción de grano al (13% humedad) y número de plantas a la cosecha.

RESULTADOS

Se obtuvo diferencias ($P \leq 0,01$) en el rendimiento de cultivares de frijol negro, pero no en los rojos. Los coeficientes de variación obtenidos en los dos experimentos VICAR Rojo y VICAR Negro, fueron de 28,11% y 26,32% respectivamente. Esto supera en precisión, a los coeficientes obtenidos por Ramírez y Araya 1985, y por Monge 1985 en frijol tapado, los cuales fueron de 48 y 80 % respectivamente.

Los cultivares mejorados no superaron al testigo local (Cuadro 3), lo que indica la importancia de evaluar los cultivares criollos utilizados bajo el sistema tapado. Estos aunque puedan presentar una baja adaptabilidad en otras localidades, pueden servir para incorporarlos en un programa de obtención artesanal de semilla. De los cultivares de frijol negro evaluados, Huasteco, ICTA 81-64 y BAT 450 fueron inferiores al testigo, local; los demás tanto rojos como negros fueron iguales que éste.

También hubo una reducción comprendida entre 46,6 y 66,5% de plantas al momento de cosecha, en relacion al numero de semillas sembradas, Cuadros 4 y 5.

CUADRO 3. Valores promedio del rendimiento de cultivares de frijol rojo y negro, bajo el sistema tapado en Buenos Aires, Puntarenas. Periodo 1985-1986.

FRIJOL NEGRO		FRIJOL ROJO	
Cultivares	Producción kg/ha	Cultivares	Producción kg/ha
ICTA Precoz 3	1004a*	RAB 58	983a
Testigo Local	900ab	RAB 34	908a
Talamanca	850abc	Revolución 79	896a
ICTA Tamazulapa	804abcd	RAB 79	891a
ICTA Precoz 2	796abcd	RAB 50	887a
ICTA 81-53	712abcd	RAB 213	845a
HT 7719	691abcd	RAB 204	820a
ICTA Precoz 6	654abcd	Centa Izalco	766a
ICTA L 883-2-M	625abcd	Rojo de Seda	762a
Brunca	625abcd	Zamorano	750a
Turrialba 1	558abcd	Testigo Local	733a
ICTA Quetzal	554abcd	RAB 203	721a
Porrillo Sintético	475bcd	Acacias 4	721a
ICTA 81-64	446cd	RAB 64	692a
W. Huatesco	366cd	Honduras 46	687a
BAT 450	325d	RAB 208	658a

*Medidas con igual letra no tienen diferencia significativa según prueba de Tukey al 5%.

CUADRO 4. Reducción (%) de las semillas regadas a las plantas cosechadas de frijol negro bajo el sistema tapado por cultivar. Buenos Aires, Puntarenas. 1985.

Cultivar	Reducción (%)	Plantas cosechadas (miles/ha)
Negro Huatesco	69	178
ICTA Tamazulapa	60	230
ICTA Quetzal	52	276
Talamanca	46,5	308
Brunca	65	201
ICTA 81-64	66,5	193
ICTA Precoz	255	259
ICTA 81-53	59	236
ICTA Precoz	356	253
HT 7719	52	276
Porrillo Sintético	75	144
ICTA L – 883 – 2 – M	57	247
ICTA Precoz 6	52	276
Testigo Local	58	242
BAT 450	62	209
Turrialba 1	63,5	210

CUADRO 5. Reducción (%) de las semillas regadas a las plantas cosechadas de frijol rojo bajo el sistema tapado, por cultivar. Buenos Aires, Puntarenas. 1985.

Cultivar	Reducción	Plantas cosechadas (miles/ha)
RAB 34	61,5	221
RAB 50	59	236
RAB58	54	265
Revolución 79	53,5	267
Honduras 46	59,5	233
Testigo Local	82	104
RAB 79	53,5	267
RAB 213	68	184
Acacias 4	69,5	175
RAB 208	49	293
RAB 64	58	242
RAB 203	46	311
RAB 204	59	236
Centa Izalco	59,5	233
Rojo de Seda	56	253
Zamorano	65	201

Se determino una relación lineal positiva entre el numero de plantas a la cosecha y la producción de grano de los frijoles rojo y negro, Figuras 1 y 2, lo cual concuerda con los resultados de Ramírez y Araya 1985. La mayor productividad que se obtuvo en estos dos experimentos se debió posiblemente al empleo de un mayor numero de semillas.

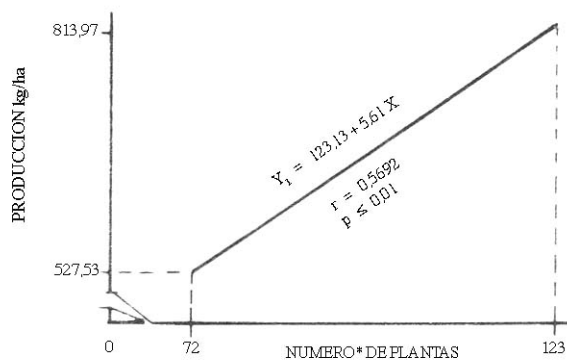


FIGURA 1. Producción de frijol negro en función del número de plantas a la cosecha, bajo el sistema tapado en Buenos Aires, Puntarenas. Periodo 1985 – 1986.

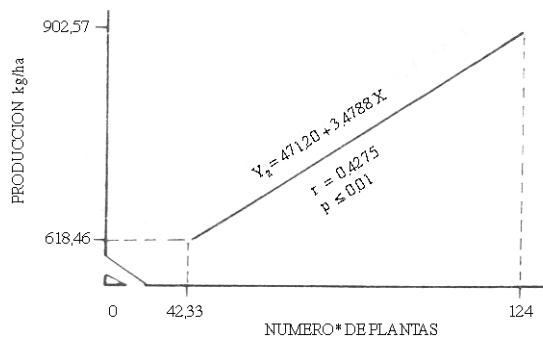


FIGURA 2. Producción de frijol rojo en función del numero de plantas a la cosecha, bajo el sistema tapado en buenos Aires, Puntarenas. Periodo 1985 – 1986.

DISCUSION

Con las 230 semillas por parcela,(575.000 semillas/ha) que se sembraron en este experimento, se obtuvo una producción que superó hasta un 154% el rendimiento que informaron Ramírez y Araya 1985, en parcelas similares en tamaño, con igual sistema de siembra y con la máxima cantidad de semilla utilizada (400.000 semillas/ha). Además los autores antes citados obtuvieron un efecto lineal positivo de las densidades de siembra (200.000; 300.000 y 400.000 semillas/ha) sobre la producción de grano. Esto, indica la necesidad de evaluar mayores densidades de semillas (un máximo de 800.000 semillas/ha).

Para evaluar cultivares mejorados bajo el sistema tapado, se podría garantizar una mayor eficiencia en el manejo de los tratamientos en el campo y confiabilidad en los resultados al utilizar la densidad que permita una mejor cobertura vegetal sobre el terreno y reduzca la incidencia de enfermedades y malezas; además algún tratamiento a la semilla con fungicidas, y la distribución al voleo de insecticidas que puedan disminuir la pérdida de semillas y plántulas.

La productividad obtenida bajo este sistema, con los mejores cultivares, fue similar a las producciones informadas por Von Platen y Rodríguez, 1982; Monge 1985, pero superior a la obtenida por Ramírez y Araya 1985. Los cultivares mejorados fueron similares en producción de grano a los testigos locales, lo que indica la posibilidad de seleccionar cultivares promisorios para este sistema de siembra, resistentes al virus del mosaico común y con amplia adaptabilidad. Además, habrían cultivares como el Talamanca, que podrían utilizarse en sistemas tecnificados y bajo el sistema tapado.

La población de plantas cosechadas en el frijol negro (VICAR Negro) y frijol rojo (VICAR Rojo) fue en promedio 233.620 y 232.560 por hectárea (Cuadros 4 y 5), la cual se encuentra dentro de la población sugerida como óptima para frijol tecnificado. Esto indica que la población de plantas que llegan a cosecha en el frijol tapado, con cultivares arbustivos, podría ubicarse entre 250.000 y 300.000 plantas/ha. Así los agricultores pueden perder hasta un 50% o más de los granos que usan como semilla y obtener un rendimiento bajo, debido a la mala calidad de estos granos (contaminados con enfermedades, bajo vigor y reducido porcentaje de germinación). La producción de semilla en forma artesanal, así como un almacenamiento apropiado podrían contribuir a mejorar la productividad del frijol tapado en forma comercial.

Agradecimiento

Los autores agradecen la colaboración del Ing. Silvio Hugo Orozco S. Mag Sc. Agrónomo del Programa Regional de frijol del Centro Internacional de Agricultura Tropical, financiado por la Corporación Suiza para el Desarrollo (COSUDE).

LITERATURA CITADA

1. ALFARO, A.; SALAZAR, M. ; VILLALOBOS, M. ; RODRIGUEZ, G. ; ALVARADO, J.; ROJAS, M. 1982. Análisis económico de la producción de frijoles en los cantones de La Cruz, Liberia y Bagaces 30 fincas, Noviembre -Diciembre a Enero-Febrero de 1982. San José, Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Departamento de Economía y Estadística Agropecuarias. Boletín Técnico N° 81-82. 26 p.
 2. MONGE, J. 1985. Descripción de la siembra de frijol bajo el sistema tapado en la zona de Acosta. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. 41 p.
 3. OÑORO, P. 1981. Nuevas estrategias para la investigación agrícola en zonas de ladera. *In*: "Seminario Internacional sobre Producción Agropecuaria y Forestal en zonas de ladera de América Tropical". Ed. por Novoa y Posner, Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 19 p.
 4. PACHICO, D.; BORBON, E. 1986. La adaptación de nuevas variedades de frijol en Costa Rica: logros y desafíos. IN Reunión del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (32°, 1986, San Salvador, Salvador) 1986. San Salvador, Salvador, p. irr.
 5. RAMIREZ, I.; ARAYA, R. 1986. Evaluación de cultivares y densidades de siembra en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo el sistema tapado en Valverde Vega. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit. 19 (2): 1-9.
 6. VON PLATEN, H.; RODRIGUEZ, P. G. 1982. La producción del frijol tapado en la región de Acosta-Puriscal, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 15 p. (presentado en Reunión Anual del PCCMCA (28° 1982, San José, Costa Rica) (CATIE p. 71.6).
-