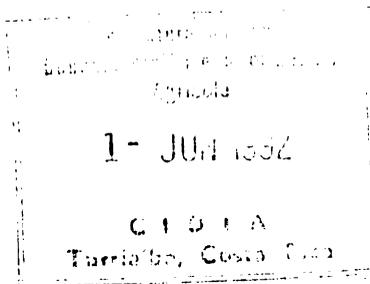


ATLANTIC ZONE PROGRAMME



**SERIE TECHNICA
Informe Técnico No. 190**

**Report No. 28
Working Document 18**

EL CULTIVO DE FRIJOL TAPADO

EN

COSTA RICA

Un resumen de investigaciones, 1978-1991

**Rodrigo Alfaro
Henk Waaijenberg**

**Turrialba,
Costa Rica, 1992**

**CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE
INVESTIGACION Y ENSEÑANZA - CATIE**

**UNIVERSIDAD AGRICOLA
DE WAGENINGEN - UAW**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y
GANADERIA DE COSTA RICA - MAG**

El CATIE es una institución de carácter científico y educacional, cuyo propósito fundamental es la investigación y la enseñanza de posgrado en el campo de las ciencias agropecuarias y de los recursos naturales renovables aplicados al trópico americano, particularmente en los países de América Central y el Caribe.

El Programa Zona Atlántica (CATIE-UAW-MAG) es el resultado de un convenio de cooperación técnica entre el CATIE, la Universidad Agrícola Wageningen (UAW) Holanda y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Costa Rica. El Programa, cuya ejecución se inició en abril de 1986, tiene, como objetivo a largo plazo la investigación multidisciplinaria dirigida a un uso racional de los recursos naturales, con énfasis en el productor pequeño de la Zona Atlántica de Costa Rica.

© 1992, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

ISBN 9977-57-123-6

635.652

A385 Alfaro, Rodrigo

El cultivo de frijol tapado en Costa Rica : un resumen de investigaciones, 1978-1991 / Rodrigo Alfaro, Henk Waaijenberg. -- Turrialba, C.R. : CATIE-MAG-UAW, 1992.

12 p. ; 27 cm. -- (Serie técnica. Informe) técnico / CATIE ; no. 190)

ISBN 9977-57-123-6

1. Frijoles - Cultivo - Costa Rica 2. Frijoles - Costa Rica - Investigaciones I. Waaijenberg, H. II. Título III. Serie



Location of the study area.

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan su sincero agradecimiento a los señores Abdenago Brenes (UNA), Carlos Calderon (MAG) y José Galindo (CATIE) por la meticulosa revisión del texto y sus valiosas críticas. Si a pesar de eso el documento contiene errores, estos se deben solamente a los autores.

CONTENIDO

RESUMEN / SUMMARY

1	PRODUCCION DE FRIJOL EN COSTA RICA	1
2	DESCRIPCION DEL CULTIVO DE FRIJOL TAPADO	1
3	INVESTIGACION SOBRE EL CULTIVO DE FRIJOL TAPADO	3
4	DISCUSSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9
5	REFERENCIAS	11

RESUMEN

Muchos campesinos en Costa Rica practican la siembra del "frijol tapado". Se dispersan las semillas del frijol (Phaseolus vulgaris) entre un barbecho de especies de hoja ancha. Luego se corta y pica la vegetación y se la deja como una cobertura del suelo. Después de la germinación las plántulas de frijol emergen a través de la cobertura vegetal hacia la luz. Entre la siembra y la cosecha las plantas reciben poca o ninguna atención. Este sistema de cultivo, a pesar de los bajos rendimientos por ha, continúa siendo popular entre los productores debido a su alto retorno por unidad de trabajo y a su estabilidad ecológica.

Entre 1978 y 1991 varias instituciones realizaron estudios experimentales con el objetivo de mejorar la productividad del sistema. Enfocaron en el uso de semilla "mejorada", el aumento de la cantidad de semilla por ha y la aplicación del fertilizante 10-30-10. Aunque los resultados fueron muy variables, por lo general los rendimientos de las prácticas alternativas probadas no superaron los de las prácticas llamadas "tradicionales": los cultivares locales fueron superiores a los "mejorados", y el incremento de la cantidad de semilla y la aplicación de fertilizante dieron resultados positivos sólo en parte de los experimentos.

Para mejorar el cultivo de "frijol tapado" se requiere más conocimiento de los sistemas de los agricultores, la definición exacta de los materiales, condiciones y prácticas de la producción, y mejores diseños experimentales.

SUMMARY

Many small farmers in Costa Rica grow "frijol tapado" (covered bean). Seeds of the common bean (Phaseolus vulgaris) are broadcast among wild herbs or shrubs, which are later cut and left as a mulch. After germination, the young bean plants grow through the layers of leaves and twigs until they reach the sunlight. Until harvest the crop usually receives no further attention. This ancient way of growing beans remains popular despite of its low yields, due to its high labour productivity and ecological stability.

Between 1978 and 1991 several institutions carried out field trials with the objective of improving the productivity of the system. They focused on the use of "improved" seeds, on increasing the seed rate per ha and on the application of the fertilizer 10-30-10. Although the results were very variable, in general it proved difficult to surpass the so called "traditional" practices: the local cultivars beat the "improved" ones and increases in seed rate and fertilizer application only in some of the experiments gave positive results.

In order to improve the growing of "frijol tapado", we need respect for the proven systems of the farmers, the exact specification of the materials, conditions and practices of production, and more adequate experimental designs.

1 PRODUCCION DE FRIJOL EN COSTA RICA

En Costa Rica, el frijol común (*Phaseolus vulgaris*) es la leguminosa alimenticia de mayor consumo y constituye una de las principales fuentes de proteína para las poblaciones de menores recursos económicos. Es un cultivo de campesinos, pequeños agricultores, quienes en su mayoría lo producen bajo un sistema tradicional conocido como "frijol tapado".

Cuadro 1. Importancia de los principales sistemas de cultivo del frijol en Costa Rica, 1991.

Sistema de cultivo	% de las fincas	Area por finca (ha)	Rendimiento (kg/ha)	% del area nacional
Tapado	54	1,0	400	61
Espeque	39	2,0	700	13
Semi-mecanizado	7	7,5	1.300	26
Total	100			100

Fuentes: Censo Agropecuario 1984 y datos no publicados por el Ministerio de Agricultura (MAG) y el Consejo Nacional de la Produccion (CNP).

Durante los últimos años se ha incrementado la producción nacional de frijoles en más de un sesenta por ciento. Sin embargo, dicho incremento no se debe a cambios tecnológicos e incrementos en los rendimientos por ha, sino básicamente al aumento en los precios de compra y, en consecuencia, de las áreas de siembra bajo los sistemas "tapado" y "semi-mecanizado".

Este trabajo tiene como objetivo presentar un resumen de la investigación agronómica realizada in Costa Rica sobre el frijol tapado, un sistema productiva tradicional muy importante para la economía nacional.

2 DESCRIPCION DEL CULTIVO DE FRIJOL TAPADO

El frijol tapado es un sistema de cultivo tradicional en Centroamérica; sus orígenes se remontan hasta los tiempos precolombinos (SAENZ, 1970; PATIÑO, 1983; TAPIA & CAMACHO, 1988). Dentro de Costa Rica el sistema es más común en las regiones Brunca, Huetar Norte, Central Occidental y Chorotega (Guanacaste) (CEDECO, 1991).

En general, la producción de frijol tapado predomina en pequeñas explotaciones familiares. El sistema se practica en terrenos inclinados o de ladera, ocupados por barbechos ("charrales" o "tacotales") desarrollados durante más de un año. Al respecto, los campesinos prefieren campos donde crecen arbustos y hierbas de "hoja ancha" como "la platanilla" (Canna coccinea y otras especies), y en particular plantas pertenecientes a la familia Compositae entre las que se destaca "la paira" (Viguiera guatemalensis) (MONGE, 1985; CEDECO, 1991). También es importante que los terrenos seleccionados reciban directamente la luz solar por las mañanas; con ello se facilita el secamiento de los rastros. Según GALINDO (1982), esta condición es importante porque evita el microclima propicio para el desarrollo de enfermedades, particularmente de la Telaraña (ver abajo).

Como primera práctica los agricultores abren dentro del campo a sembrar carriles o trillos orientados en sentido perpendicular a la pendiente del terreno. La distancia entre carriles varía entre 2 a 6 m y depende de la altura de la vegetación existente, cuanto más alta ella la distancia es menor. Seguidamente, los agricultores caminan por los carriles esparciendo manualmente las semillas de frijol "al voleo" sobre la vegetación en pie, procurando distribuir las equitativamente sobre las franjas o "melgas" comprendidas entre dos carriles o trillos. Esta labor generalmente la realiza un agricultor de reconocida experiencia. La cantidad de semilla oscila entre 17 y 51 kg/ha; ello depende del criterio del productor, las condiciones del terreno, etc.

Los cultivares utilizados son en su mayoría locales o "criollos" con hábito de crecimiento indeterminado semi-postrado o de guía y con granos de diversos colores, aunque predominan los negros y rojos. La mayoría de esos cultivares son susceptibles al virus de mosaico común (BCMV), a la telaraña (Tanathephorus cucumeris) y a la antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum), enfermedades que se transmiten por las semillas (TAPIA & CAMACHO, 1988). La gran mayoría de los productores obtienen su semilla del grano destinado al consumo familiar, sin ninguna selección (CEDECO, 1991). Algunos la almacenan con ceniza o cal en recipientes cerrados para su conservación.

Después de "regar" la semillas en todo el campo, toda la vegetación se corta o "voltea" con machetes de 22 a 26 pulgadas de largo. Los arbustos y malezas cortadas se subdividen o "pican" en trozos o pedazos más pequeños para un mejor cubrimiento de las semillas. El grado de picado va a depender del tipo de crecimiento del cultivar a sembrar; los "de guía" requieren un menor grado ya que las ramas remanentes de la vegetación se utilizan como soporte para las plantas de frijol.

Por lo general no se realiza ninguna labor agrícola adicional hasta la cosecha, aunque algunos productores del sur del Valle Central aplican fertilizantes como el 10-30-10 a los 15 días de

la siembra e insecticidas para el combate de la vaquita (*Diabrotica* sp. (CEDECO, 1991). Cuando tres cuartos de las vainas están maduras las plantas se arrancan y se dejan sobre el terreno para acelerar su secado. Posteriormente se reúnen en montones y se trillan sobre una lona o "manteado", golpeándolas con palos para separar los granos de las vainas (ALFARO, 1983; MONGE, 1985; SUAREZ, 1990; ARIAS & AMADOR, 1990; CEDECO, 1991).

3 INVESTIGACION SOBRE EL CULTIVO DE FRIJOL TAPADO

En 1978 el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) iniciaron una serie de investigaciones sobre el cultivo de frijol tapado. Su propósito fue de estudiar el sistema y de buscar alternativas tecnológicas que permitieran mejorar su rendimiento y productividad.

Ese mismo año se establecieron ensayos en la región Atlántica y Central del país, probando la eficacia de los herbicidas glifosato (Roundup) y paraquat (Gramoxone) como substitutos del machete para la formación de coberturas de rastrojos sobre el suelo. Los resultados mostraron que ambos herbicidas no consiguieron establecer una cobertura (mulch) adecuada para la germinación de las semillas, lo que originó muy bajos rendimientos de granos (SHENK *et al.*, 1979).

En 1982 el CATIE y la GTZ (Agencia Alemana de Cooperación Técnica), apoyados nuevamente por el MAG, realizaron un diagnóstico agrosocioeconómico en los cantones de Acosta y Puriscal. Como resultado del estudio se establecieron ensayos sobre el frijol tapado en 36 fincas de agricultores. Se evaluó una alternativa con semilla de un cultivar mejorado y tratada con fungicida, así como la aplicación de 150 kg/ha del fertilizante 10-30-10. Todas los lotes experimentales fueron manejadas según la técnica tradicional de los agricultores y estaban situados dentro de sus propias parcelas, las que a su vez funcionaron como testigos. Los rendimientos promedios de la alternativa y de la práctica tradicional fueron 678 y 561 kg/ha respectivamente. Sin embargo, esa diferencia no fue significativa (PLATEN & RODRIGUEZ, 1982).

En 1982 los trabajos en Puriscal fueron continuados por ARAYA & KASS (1984). Compararon el efecto del mismo tratamiento (fertilizante) sobre un cultivar local y un mejorado, el Porrillo Sintético (grano negro). Este último material fue seleccionado por el Programa Nacional de Frijol por su amplia adaptabilidad y estabilidad de rendimiento, así como por su resistencia al PCMV. Aunque no hubo efecto del fertilizante sobre el rendimiento, el cultivar mejorado superó en 460 kg/ha la productividad del material local. Adicionalmente, los autores observaron una reducción

significativa entre la cantidad de semilla sembrada y el número de plantas que alcanzaron la cosecha. Esta disminución fue del 59 y del 22 por ciento en el cultivar local y el mejorado respectivamente (Cuadro 2). La diferencia entre ambos materiales fue atribuida a que se había usado semilla certificada del cultivar mejorado. Con otras palabras, fue debido a la calidad en cuanto a la germinación de la semilla y no tenía que ver con las características genéticas de la semilla.

Cuadro 2. Rendimientos y poblaciones en frijol tapado; Puriscal, 1982 (ARAYA & KASS, 1984).

	Cultivar local	Porrillo Sintético
Rendimiento (kg/ha)	825	1285 *
Semillas sembradas por m ²	32	40
Plantas emergidas por m ²	19	34 *
Plantas cosechadas por m ²	13	31 *

*) diferencia significativa, $P < 0.01$.

Ese mismo año se hizo otra prueba similar en Miramar de Puntarenas. En esa oportunidad el cultivar local o criollo superó en rendimiento al cultivar mejorado, mientras el efecto del fertilizante no fue significativo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Rendimientos de frijol tapado en Bajo Caliente de Miramar, Puntarenas, Costa Rica, 1982.

Cultivar	Fertilizante 10-30-10 (kg/ha)	Rendimiento (kg/ha)
Local	0	1133
Local	150	1090
Porrillo Sintético	0	890
Porrillo Sintético	150	727

Fuente: G. Carranza (MAG-Esparza), citado por ALFARO (1985).

Luego, CORELLA (1982) hizo varios ensayos sobre la fertilización en frijol tapado en Bijagua de Upala, probando diferentes niveles de nitrógeno y fósforo, dosis crecientes de la fórmula 10-30-10, y el uso del abono foliar comercial 8-8-6-5, a razón de 4 l/ha. Los resultados indicaron que los mayores rendimientos se obtuvieron con la combinación de 120, 40 y 50 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente. Sin embargo, los incrementos en rendimiento

no fueron tan evidentes como en frijol producido bajo otros sistemas de cultivo, probablemente debido, según el autor, a que el contenido de materia orgánica en el suelo donde se realizaron los ensayos fue de alrededor del 8 por ciento.

Con relación al uso de la fórmula 10-30-10, así como la aplicación del abono foliar, este investigador concluyó lo siguiente:

- a. La aplicación del fertilizante al suelo aumentaba los rendimientos hasta un nivel de 92 kg/ha de la fórmula 10-30-10.
- b. No hubo diferencia estadística en cuanto al rendimiento al aplicar todo el fertilizante a la siembra o al fraccionarlo, la mitad a la siembra y la otra mitad a las cuatro semanas.
- c. El abonamiento foliar mostró una influencia positiva en el rendimiento, aunque no estadísticamente significativa.
- d. Es aconsejable repetir los experimentos en otras épocas de siembra y localidades, antes de hacer recomendaciones confiables.

En 1983 ROJAS et al. reanudaron las investigaciones en la Región Central del país. Esta vez se evaluaron: el cultivar mejorado Brunca versus material local, dos cantidades de semilla por área, y 150 kg/ha de la fórmula 10-30-10 versus cero fertilización. Aunque las lluvias y enfermedades como la Telaraña y la Antracnosis afectaron considerablemente la producción, el cultivar Brunca, con fertilizante y la mayor cantidad de semilla por área, alcanzó los mayores rendimientos (Cuadro 4). El cultivar Brunca, de grano negro, fue seleccionado por su hábito de crecimiento indeterminado semi-trepador y por su resistencia al BCMV.

Cuadro 4. Efecto de cultivar, semilla y fertilizante sobre el rendimiento de frijol tapado en dos localidades de Puriscal, Costa Rica, 1983 (ROJAS et al., 1984).

Cultivar	Semilla (kg/ha)	Fertilizante 10-30-10 (kg/ha)	Rendimiento (kg/ha)	
			San Martín	Guarumal
Chimbolo	33	0	89	603 *)
Chimbolo	43	0	108	493
Chimbolo	43	150	109	726
Brunca	33	0	129	500
Brunca	43	0	211	756
Brunca	43	150	110	633
Rendimiento promedio			126	619
Coeficiente de variación (C.V. %)			42	27

*) testigo.

Nuevamente el MAG apoyado por el CATIE hizo un esfuerzo mayor para validar algunos resultados de la investigación realizada hasta 1984. La alternativa que se probó fue el cultivar Porrillo Sintético con una densidad de 45 kg/ha de semilla certificada, versus la tecnología tradicional del agricultor. El Porrillo Sintético había mostrado mayor rusticidad y tolerancia a la telaraña que el cultivar Brunca (MAG, 1983).

El experimento empezó con 51 parcelas de productores; sin embargo, únicamente se logró reunir toda la información de 31 de ellas. En el Cuadro 5 se presentan los rendimientos promedios obtenidos en cinco regiones del país. Si bien los materiales locales superaron en promedio al Porrillo Sintético, la diferencia no fue significativa.

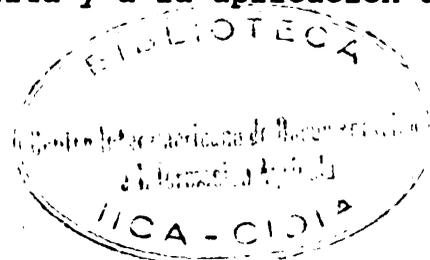
Cuadro 5. Rendimientos (kg/ha) del cultivar Porrillo Sintético versus cultivares locales del frijo tapado en 31 parcelas en varias regiones de Costa Rica, 1984.

Región	Promedios de rendimiento	
	Cultivares locales, 16-24 kg/ha semilla	Porrillo Sintético, 45 kg/ha semilla
Chorotega (n = 8)	670	650
Huetar Atlántica (n = 4)	500	300
Huetar Norte (n = 6)	730	680
Brunca (n = 11)	330	400
Pacífico Central (n = 2)	1040	730
Promedios generales (n = 31)	560	525

Fuente: ALFARO (1985).

Con el propósito de obtener mayor información el MAG realizó otro experimento en Guanacaste con Porrillo Sintético y un material local, probando dos densidades de semilla por área y con la aplicación de 100 kg/ha del fertilizante 10-30-10 (Cuadro 6).

Como puede observarse, de nuevo el material mejorado no superó al cultivar local. Sin embargo, se obtuvo incrementos en los rendimientos al aumentar la cantidad de semilla y a la aplicación de fertilizante.



Cuadro 6. Efecto de cultivar, semilla y fertilizante sobre el rendimiento de frijol tapado en La Cruz, Guanacaste, Costa Rica, 1984/85.

Cultivar	Semilla (kg/ha)	Fertilizante 10-30-10 (kg/ha)	Rendimiento (kg/ha)
Local	44	0	188 *)
Local	44 (fungicida)	0	329
Local	44	100	476
Local	66	0	322
Local	66	100	486
Porrillo Sintético	44 (certificada)	100	379
Porrillo Sintético	66 (certificada)	0	298
Porrillo Sintético	66 (certificada)	100	476
Promedio			369
Coeficiente de variación (C.V. %)			42

Fuente: R. Céspedes (MAG-La Cruz), citado por ALFARO (1985).

*) testigo.

Con base en lo anterior, el MAG decidió probar en la región del Pacífico Sur las mismas cantidades de semilla y fertilizante, en esta oportunidad utilizando únicamente cultivares locales. Los resultados parecen confirmar el efecto positivo de la cantidad de semilla y del fertilizante sobre el rendimiento, pero hay grandes diferencias entre las localidades (Cuadro 7).

Cuadro 7. Efecto de cantidad de semilla y fertilizante sobre el rendimiento de cultivares locales de frijol tapado en cinco localidades de la región Pacífico Sur de Costa Rica, 1985.

Semilla (kg/ha)	Fertilizante 10-30-10 (kg/ha)	Rendimiento (kg/ha)				
		Térraba	San Gabriel	Zapote	Buena-ventura	Puriscal
44	0	284	1005	730	248	34
44	100	420	992	560	507	44
66	0	392	992	410	196	164
66	100	464	673	665	437	607
Promedios		390	916	591	347	214

Fuentes: G. Jiménez y O. Castillo (MAG-Pacífico Sur), citado por ALFARO (1985).

Entre 1985 y 1986, la Universidad de Costa Rica (UCR) condujo un programa de investigaciones sobre el frijol tapado. Incluyó descripciones agronómicas de los sistemas de producción, evaluaciones de cultivares mejorados y densidades de semilla, así como aplicaciones de fungicidas sobre estas últimas. Los resultados obtenidos por MONGE (1985) y CHACON (1989) confirmaron las observaciones de ARAYA & KASS (1984) respecto a la disminución importante en el número de plantas productivas al momento de la cosecha con relación a la cantidad de semilla sembrada. Por otro lado, la aplicación de fungicidas a la semilla no tuvo efecto significativo sobre los rendimientos (CHACON, 1989). El autor atribuyó este resultado al déficit hídrico que se presentó durante el ciclo del ensayo. En el Cuadro 8 se ofrece un resumen de cuatro ensayos realizados por la UCR para medir el rendimiento de cultivares mejorados bajo el sistema tapado. Se observa que las diferencias entre localidades y años son mucho más grandes que las entre cultivares.

Cuadro 8. Rendimiento promedio (kg/ha) de cultivares mejorados de frijol común bajo el sistema tapado en tres localidades de Costa Rica (ARAYA & GONZALEZ, 1987).

Cultivar	Buenos Aires		Acosta	Upala
	1984-85	1985-86	1984-85	1985-86
Brunca	800 a	1392 a	179 b	683 a
Talamanca	773 a	1439 a	---	794 a
ICA Pijao	---	-----	96 b	---
Local	874 a	1376 a	299 a	714 a

Nota: la prueba Duncan ($P < 0.05$) probablemente refiere a comparaciones dentro de columnas, no entre ellas.

Existe muy escasa información económica sobre el cultivo de frijol tapado. Información preliminar de trabajos realizados por RIBIER (1987), del Proyecto Francés de Investigación y Desarrollo y la Universidad Nacional (UNA), en los cantones de Nicoya y Hojanca de la región Chorotega indica que allí el sistema de frijol tapado ofrece la mayor Renumeración del Trabajo Familiar (RIF). El RIF se refiere a la relación entre el Margen Bruto por hectárea y el número total de jornales familiares invertidos en una hectárea de cultivo.

4 DISCUSSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través de la historia, el frijol tapado ha sido el sistema de cultivo principal para el abastecimiento nacional de frijoles. Constituye por lo tanto un componente importante de la cultura campesina costarricense. A pesar de los bajos rendimientos por unidad de área del sistema, el pequeño agricultor continúa utilizando esta práctica debido a su alta rentabilidad por cantidad de mano de obra invertida.

El frijol tapado se produce mayoritariamente en terrenos con pendientes, los cuales restringen la siembra de otros cultivos. Sin embargo, sus prácticas no provocan mayores daños por erosión en dichos suelos, porque los mantiene bajo coberturas vegetales durante todo el ciclo del cultivo.

Los resultados experimentales indican que en algunos casos hubo respuesta positiva en el rendimiento a la aplicación de fertilizantes, y en otros no. Una deficiencia de muchos estudios de fertilización fue que no tomaron en cuenta ni especificaron en detalle los terrenos donde se realizaron: los años de uso, la vegetación y la estructura y fertilidad del suelo. Eso dificulta llegar a conclusiones claras.

En 1991 la Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense (CEDECO) organizó un taller de campesinos frijoleros en San Ignacio de Acosta. Estos afirmaron que en terrenos usados durante décadas la fertilidad natural de los suelos había disminuido. Por eso algunos productores aplican 2 sacos de 10-30-10 por ha, unos 15 días después de la siembra, a pesar del difícil acceso a los terrenos.

Bajo el sistema tapado los cultivares mejorados de frijol no muestran un comportamiento superior a los materiales locales o criollos. Eso no es sorprendente, como el término "mejorado" no se refiere tanto al material, sino más bien al hecho de que este ha pasado por un proceso formal de selección o cruzamiento, bajo condiciones que no son las del frijol tapado. En los pocos casos donde un cultivar mejorado superó al material local, no quedó claro si eso fue debido a sus características genéticas, o a la calidad de su semilla (libre de enfermedades, buena germinación).

En muchos experimentos los materiales "locales" o "tradicionales" no fueron especificados en detalle. No se sabe si se refiere a cualquier semilla obtenida de productores locales o si se trata de cultivares definidos con nombre y características reconocidas. De los materiales y conversiones de los participantes del taller mencionado parece que se trata del último caso. De la anterior consideración se deriva la necesidad de fortalecer los proyectos orientados a recolectar y preservar estos materiales genéticos para evitar su desaparición. Así mismo, se recomienda limpiar de

patógenos los cultivares tradicionales y evaluar su potencial de rendimiento bajo las mismas condiciones que enfrentan los agricultores.

El efecto positivo de la cantidad de semilla sobre los rendimientos podría estar relacionado con la calidad de la misma. Lo anterior es particularmente válido para los cultivares locales o criollos. Estos generalmente son portadoras de enfermedades y según la duración y las condiciones de almacenaje tienden a mostrar mucha variación en cuanto a la germinación. Por ello, al aumentar la cantidad de semilla por área se incrementan las posibilidades de obtener plantas productivas al momento de la cosecha. Con base en esto se recomienda entonces establecer - con la participación real de los campesinos - programas regionales para la producción artesanal de semilla limpia de los cultivares tradicionales con el propósito de mejorar su potencial de rendimiento.

Igual que los terrenos y los materiales de siembra, también las llamadas prácticas "tradicionales", "del agricultor", "locales" o "testigo" en algunas investigaciones han sido descrito en términos muy generales. Además a veces se confunden los efectos de las prácticas con los de los materiales. Es importante destacar que las prácticas de los agricultores no son constantes sino varían según las condiciones ecológicas y económicas. Ejemplos son la introducción del fertilizante 10-30-10 en el sistema y a adaptación de la densidad de siembra a la fertilidad del suelo. Los campesinos de San Ignacio de Acosta indicaron que normalmente usan de 1.5 a 2 cajuelas de semilla por ha, pero que en terrenos agotados la cantidad puede ser de hasta 3 cajuelas por ha (1 cajuela corresponde con 16 kg). La variabilidad en condiciones ecológicas y prácticas pueden explicar los altos coeficiente de variación (C.V.) de muchos experimentos.

La mayoría de los estudios hechos son de carácter agronómico. Por lo tanto, se recomienda profundizar los estudios agrosocio-económicos realizados sobre el sistema, enfatizando en la racionalidad empírica de los productores que utilizan esta práctica de cultivo. Este análisis es particularmente importante de cara a la necesidad de identificar sistemas de producción agrícola sostenible y a las políticas económicas de ajuste estructural promovidas durante los últimos años. Estas han provocado incrementos sustanciales en los precios de los insumos importados y la reducción del crédito para la producción de granos básicos.

Finalmente, se recomienda mejorar la accesibilidad de los resultados de estudios sobre el frijol tapado. La poca información que existe se encuentra "tapada" en informes no publicados, dispersos y perdidos. Si no se conoce personalmente al autor de la investigación es casi imposible obtener una copia del documento. Debido a este problema, alguna de las instituciones que trabaja con el frijol tapado debería encargarse de crear una base de

datos para que los recursos humanos y bibliográficos existentes sean conocidos por aquellos que están interesados en el estudio o rescate de las tecnologías tradicionales campesinas.

5 REFERENCIAS

ALFARO, R., 1983. El cultivo del frijol. Editorial CAFESA. San José, Costa Rica. 100 p.

ALFARO, R., 1985. Niveles de tecnología en frijol tapado. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). San José, Costa Rica. 9 p. (no publicado).

ALFARO, R. & H. WAAIJENBERG, 1991. A time-proven way of growing beans. ILEIA Newsletter (The Netherlands), May 1991: 33.

ARAYA, F. & D. KASS, 1984. Respuesta de dos variedades de frijol tapado a la fertilización con 10-30-10. p. 155-175. En: Memorias del IV Congreso Agronómico Nacional (1984). San José, Costa Rica.

ARAYA, R. & W. GONZALEZ, 1987. El frijol bajo el sistema tapado en Costa Rica. Informe Final Proyecto 736-83-81. Vice-Rectoría de Investigación, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica (UCR). San José, Costa Rica. 270 p.

ARIAS, F. & M. AMADOR, 1990. Frijol tapado, un sistema ventajoso para el pequeño productor. Avances de Investigación No. 4. p. 11-15. Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense (CEDECO). San José, Costa Rica.

CEDECO, 1991. Primer encuentro nacional campesino de frijol tapado. San Ignacio de Acosta, 12-14 de Julio de 1991. Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense (CEDECO). San José, Costa Rica. (memoria no publicado).

CHACON, L., 1989. Evaluación de la densidad de siembra con fungicidas a la semilla de frijol (Phaseolus vulgaris L.) bajo el sistema tapado. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica (UCR). San José, Costa Rica. 58 p.

CORELLA, F., 1982. Frijol común (Phaseolus vulgaris L.). p. 16-26. En: Evaluación Departamento de Fertilidad de Suelos y Nutrición de Plantas, 1983. Dirección General de Investigación Agrícola (DGIA), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). San José, Costa Rica.

GALINDO, J.J., 1982. Epidemiology and control of web blight of beans in Costa Rica. Ph.D. Dissertation of Cornell University. Ithaca (N.Y.), USA. 141 p.

MONGE, J., 1985. Descripción de la siembra de frijol bajo el sistema tapado en la zona de Acosta. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica (UCR). San José, Costa Rica. 41 p.

PATIÑO, B., 1983. El cultivo de frijol en El Salvador; factores que limitan su producción. p. 26-41. En: Mesa Redonda sobre el Programa Cooperativo Subregional de Producción de Leguminosas Alimenticias de Centroamérica y Panamá, 25-26 de abril de 1983. MAG-FAO. San José, Costa Rica.

PLATEN, H. von & G. RODRIGUEZ, 1982. La producción de frijol tapado en la región de Acosta-Puriscal, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. Documento presentado en la 28a Reunión Anual del PCCMCA (1982), San José, Costa Rica. 15 p. (mimeografiado).

ROJAS, J., F. GONZALEZ & R. ALFARO, 1984. Niveles de tecnología sobre frijol tapado. En: Memorias del IV Congreso Agronómico Nacional (1984). San José, Costa Rica. 430 p.

RIBIER, V., 1987. Sistemas de cultivo. Escuela de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional (UNA). Heredia, Costa Rica. 20 p. (mimeografiado).

SAENZ, A., 1970. Historia agrícola de Costa Rica. Editorial Universitaria. Universidad de Costa Rica (UCR). Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. 390 p.

SHENK, M., E. LOCATELLI, H. BURITY & E. ZAFFARONI, 1979. Respuesta del frijol (Phaseolus vulgaris L.) a diferentes manejos de la vegetación. p. L 19 (1-8). En: Memorias de la 25a reunión anual del PCCMCA (1979), Tegucigalpa, Honduras.

SUAREZ, C., 1990. Prueba de variedades de frijol (Phaseolus vulgaris L.) tapado en la Zona de Upala, Costa Rica. (no publicado).

TAPIA, H. & A. CAMACHO, 1988. Manejo integrado de la producción de frijol basado en la labranza cero. Deutsche Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit (GTZ). Eschborn, Alemania Federal. 181 p.