

5 SISTEMA ASOCIO MAÍZ POR FRÍJOL DE ENREDADERA

I.A. MS. Germán Ríos Gallego

5.1. INTRODUCCIÓN

En la producción de frijol en el Eje Cafetero otro de los sistemas de producción desarrollados por los productores, con gran adaptación a sus condiciones ambientales y limitaciones socioeconómicas, es el asocio maíz por frijol de enredadera. El sistema de asocio está localizado, casi siempre, en áreas sobre los 2.000 m.s.n.m., en la subregión natural denominada área fría de zona cafetera.

El frijol y el maíz están en asocio cuando se siembran en el mismo sitio y en la misma época. Se entiende por el mismo sitio cuando las semillas de las dos especies son sembradas en el mismo hoyo o en hoyos separados pero de tal manera que el sistema radicular del frijol y maíz se alcanzan a entrecruzar. En forma similar, la misma época se refiere a la siembra de las dos especies durante el mismo día o en un período de tiempo tan corto que compiten simultáneamente desde su germinación. Por lo anterior se presenta una alta

competencia por espacio, agua, luz y nutrientes (8).

En la región este sistema de cultivo no ha contado con un marco fuerte de apoyo institucional en el proceso de desarrollo tecnológico. Los pocos trabajos, realizados por el ICA, se limitan a la validación y ajuste de variedades mejoradas de maíz y frijol, sin resultados satisfactorios en el mejoramiento de la productividad del sistema. Es posible que las variedades que son destinadas para sistemas de cultivos múltiples deben ser mejoradas específicamente para ese propósito, pero hasta ahora son muy pocos los mejoradores que han seleccionado conscientemente sus variedades para estos sistemas de cultivo (2).

Por lo anteriormente comentado las alternativas u opciones tecnológicas que se enumeran, en este manual, están basadas en una descripción de la tecnología local de producción, con cambios mínimos en algunos de sus elementos.

5.1.1. Características de los agricultores. Este sistema está en manos de agricultores tradicionales, de escasos recursos de capital, poco conoci-



El sistema de asocio maíz por frijol de enredadera está localizado casi siempre en áreas sobre los 2.000 metros de altura y el rendimiento en un lote depende en gran parte de la densidad de plantas por unidad de superficie, de la fertilidad del suelo y la disponibilidad de agua.

miento en el manejo de agroquímicos y que en la actualidad cuentan con asistencia técnica por parte de las Umata.

5.1.2 Ventajas socioeconómicas del sistema de maíz asociado con frijol de enredadera. La asociación de cultivos juega un papel de singular importancia socioeconómica en los agricultores tradicionales o de subsistencia particularmente (9):

- Es una estrategia de bajo costo por su mínimo consumo de energía, agroquímicos y de semillas mejoradas.

- Minimiza la probabilidad de que los agricultores enfrenten pérdidas en ciertos años contribuyendo a la estabilidad del ingreso o a evitar riesgos de pérdidas de cosecha.

- El sistema permite un mayor aprovechamiento del suelo, un uso eficiente de las características biológicas y estructurales de la planta, un uso eficiente de factores ambientales, agua y luz, menor incidencia de malezas y facilidades de operar.

- El uso de labranza mínima y las prácticas conservacionistas del suelo ayudan a la sostenibilidad del sistema.

- Contribuye a diversificar las fuentes de ingreso, el empleo y el abastecimiento de productos básicos en la nutrición de las familias campesinas.

5.2 TECNOLOGÍA DEL SISTEMA ASOCIO MAÍZ POR FRÍJOL DE ENREDADERA

5.2.1 Suelos y su preparación. En las zonas frías de los departamentos de Caldas, Risaralda y Quindío los agricultores del asocio maíz por frijol hacen labranza mínima al suelo, que consiste simplemente del volteo del suelo con azadón. También se utiliza un sistema de rotación rastrojo -maíz por frijol de enredadera- rastrojo y la quema para la preparación del terreno.

5.2.2 Semillas. De acuerdo con ensayos de validación y ajuste de tecnología la mejor alternativa corresponde al uso de la variedad de maíz Diente Caballo (Regional) con frijol Radical (Regional), asocio que generalmente utiliza el agricultor de la zona. Otra alternativa a recomendar sería el asocio de maíz Diente Caballo (Regional) con frijol ICA-Viboral (variedad mejorada) (1, 4). En cuanto a las variedades de hábito voluble a sembrar no

hay preferencias marcadas de los agricultores. Además de las anteriormente mencionadas cultivan el cargamanto, el culateño y la revoltura (7).

5.2.3 Epoca de siembra. Al comienzo de las lluvias en febrero o marzo, procurando que la recolección no coincida con períodos de invierno o de cosecha de café.

5.2.4 Método de siembra. El rendimiento en un lote depende en gran parte de la densidad de plantas por unidad de superficie, factor que está en función del tipo o porte del frijol y maíz, del período vegetativo de las variedades, de la fertilidad del suelo y de la disponibilidad de agua. Debido a estos aspectos, se debe conocer la densidad por hectárea óptima para cada tipo de frijol (5). Las variedades recomendadas, en la zona de ladera, se siembran con una estaca, "recatón" o chuzo de 1.50-1.80 m. de altura y se denomina siembra por sitios (a golpe). En cada sitio se colocan cuatro granos de maíz por dos granos de frijol por sitio. En esta forma la labor se hace menos dispendiosa, más eficiente y económica. La profundidad de siembra debe estar entre 5 y 10 centímetros dependiendo de ciertos factores agroclimáticos. Con el fin de asegurar esta densidad de siembra se requieren 12 kilogramos de semilla de maíz y 11 kilogramos de semilla de frijol por hectárea (3).

5.2.5 Fertilización. Los suelos de las áreas frías de zona cafetera presentan las siguientes características físico-químicas: Textura franco arenosa, PH 4.6 a 5.5 contenidos bajos de AL en el suelo, contenidos medios a altos de materia orgánica (deficientes), en P, ricos en K, relación Ca/Mg igual o superior a 4: 1 (7). Los resultados de investigación sobre fertilización señalan respuestas a nitrógeno, fósforo y buena respuesta a los abonos orgánicos. Poca o ninguna a potasio, encalamiento y a elementos menores.

En este sistema la fertilización se hace al momento de la siembra con una tonelada de gallinaza por hectárea.

5.2.6. Control de malezas. Generalmente se realizan dos desyerbas al cultivo. La primera se realiza en la etapa de prefloración y se aprovecha por la práctica del aporque consistente en llevar tierra

al pie de las plántulas de maíz y frijol con el fin de evitar el volcamiento y facilitar el mejor aprovechamiento del abono aplicado y de los nutrientes del suelo. La segunda 45 a 60 días después en la etapa de formación de vainas.

5.2.7 Manejo fitosanitario. En base a un manejo integrado de problemas fitosanitarios. En la decisión de aplicaciones que conllevan a prevenir o controlar las enfermedades y plagas del cultivo, el concepto del técnico es definitivo, para un plan racional que produzca mejores resultados económicos.

5.2.8 Cosecha. El período vegetativo del frijol es de 5 meses aproximadamente y el del maíz de 7

meses. Debido a que la maduración de los frijoles de enredadera no es uniforme, su recolección se hace desprendiendo las vainas maduras; se deben efectuar varios pases.

5.2.9 Postcosecha. El grano debe venir del campo con el mínimo de impurezas y materias extrañas, esto ayuda a que no se presenten aumentos de temperatura y posteriores pudriciones.

5.3 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción de 1 hectárea para el año 1994 en el área fría zona cafetera, en el sistema de producción asocio maíz por frijol de enredadera son:

Concepto	Unidad	Cantidad	Vr. Unit.	Vr. Total
Mano obra				
Preparación del terreno	Jornal	15	3.500	52.500
Siembra y aplicación	Jornal	10	3.500	35.000
Abono orgánico				
Desyerbas y aporques	Jornal	35	3.500	122.500
Cosecha y beneficio	Jornal	10	3.500	35.000
Total Mano de obra				245.000
Insumos				
Gallinaza	Kg.	1.000	46	46.000
Semilla maíz	Kg.	12	600	7.200
Semilla frijol	Kg.	11	1.500	16.500
Empaques	Costal	20	400	8.000
Total Insumos				77.700
Servicios				
Transporte abono orgánico	Bulto	20	250	5.000
Transporte maíz	Bulto	13	250	3.250
Transporte frijol	Bulto	7	250	1.750
Total servicios				10.000
Imprevistos 5%				16.635
Total Costos de Producción				349.335

5.3.1 Componentes de costos

Concepto	Pesos	%
Mano de obra	245.000	70.1
Insumos	77.700	22.2
Servicios	10.000	2.9
Imprevistos	16.635	4.8

5.3.2 Análisis de costos y rentabilidad. La mano de obra representa el 70.1% del total de los costos del sistema de producción.

Los costos aquí cuantificados son los que tienen que ver directamente con la producción de frijol y maíz, no se han tenido en cuenta los costos fijos, administrativos, ocasionados por la finca.

Con el fin de dar una relación más aproximada de rentabilidad, se han sumado los costos financieros del capital, asumiendo que el utilizado en la producción es obtenido mediante préstamo. Si ese fuera el caso, el costo del capital requerido (intereses), en un período de siete meses, que es el

tiempo que lleva el ciclo vegetativo del asocio, es de \$61.133 al 30% anual, con lo cual los costos de producción ascienden a \$410.468. Si se obtiene una producción de 800 kilos de maíz y 400 kilos de frijol por hectárea, vendida a precios actuales de \$220 por kilo de maíz y \$900 por kilo de frijol, el ingreso bruto es de \$536.000. La rentabilidad de la actividad, dada por la relación ingreso neto sobre costo total es del 30.6%.

5.3.3 Indicadores de rentabilidad

A. Producción (Kg.)	Maíz	800
	Frijol	400
B. Precio al productor (\$/kg.)	Maíz	220
	Frijol	900
C. Costo directo de producción (\$/ha)		349.335
D. Costo financiero de capital (\$/ha)*		61.133
E. Total costos de producción		410.468
F. Ingreso bruto (AxB)		536.000
G. Ingreso neto (F-E)		125.532
H. Rentabilidad (G/E) x 100		30.6%

* 30% anual

BIBLIOGRAFIA

1. ARCILA, P.M.I. El ajuste de tecnología en el cultivo del frijol en el Occidente Caldense. ICA. Creced Caldas, Manizales. Septiembre 1991. 17 p.
2. DAVIS, J.H.C. Interacciones de genotipos por sistema de cultivo en frijol y maíz. En: *Frijol investigación y producción*. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, 1985, 417 p.
3. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Recomendaciones en segunda aproximación para el asocio maíz por frijol. Oficina Distrital de Salamina. Salamina. 1987.
4. GALLEGU DUQUE, J.L.; RIOS GALLEGU, G. Informe final del proyecto de ajuste de tecnología titulado «Estudio comparativo de variedades regionales con variedades mejoradas de maíz asociado con frijol». Salamina, mayo de 1985. 21 p.
5. LIGARRETO M., G. Sistemas de siembra del cultivo del frijol en Colombia. *Revista Agricultura Tropical*, volumen 30 No. 2, Colombia, agosto 1993. p. 101-109.
6. RIOS, B.M.I. ROMAN, V.A. El frijol voluble o de enredadera. Recomendaciones generadas para un cultivo en el departamento de Antioquia ICA-Infoma, volumen XXI No. 4. Oct.- Nov.-Dic. 1987. p. 15-18.
7. RIOS GALLEGU, G. La investigación en campos de agricultores sobre frijol en dos zonas del Distrito Salamina, Colombia. En: *La investigación de frijol en campos de agricultores de América Latina*. Ciat, Cali, Colombia. Febrero 1987, p. 95-101.
8. PANTOJA, L.C. Consideraciones generales sobre algunas metodologías de diagnóstico para determinar las necesidades tecnológicas y sistemas agropecuarios. En: *Seminario Taller Internacional Generación y Transferencia de Tecnología de Producción*. Tibaitatá. Noviembre 4-8, Bogotá, ICA. P. 47-78, 1985.
9. TOBON, C.J.H. La investigación de cultivos asociados en ICA, Colombia: Metodología y resultados. En: *Foro de Ingenieros Agrónomos, Asocia, Manizales*, noviembre 27 de 1987. p. 22. Mimeografiado.