

ESTUDIO ECONOMICO DEL CAMOTE EN ALALUELA

Walter González M.*

Marcos Moreira A.**

RESUMEN

Se sembró una parcela de 1976 m² en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. con el propósito de estudiar algunos aspectos económicos del camote (Ipomoea batata L.) con el uso de las recomendaciones tecnológicas obtenidas en dicho centro de investigación.

Con los precios del producto en el mercado mayorista, durante el período de cosecha, la rentabilidad del cultivo varió entre 9,86 y 185,63%, con un promedio de 98,18%. La productividad de raíces comerciales promedio fue de 11.485,40 kg/ha, la ganancia de 25.662,05 colones por hectárea y la inversión de 26.137,10 colones. La calidad del producto fue excelente.

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

El camote (Ipomea batata L.) es un cultivo que se utiliza como alimento en la dieta del costarricense y en la alimentación animal. Se considera de alto valor nutritivo por su contenido de calorías y vitamina A. (5)

En 1971, se determinó que el consumo per cápita de raíces y tubérculos en Costa Rica fue de 32 kg/año (3), lo que refleja su importancia. En 1973, la producción nacional de camote alcanzó 411.298 kg, con un rendimiento promedio de 3.773,38 kg/ha. (2)

El camote provee ingresos a pequeños y medianos agricultores; el 50,69% de las explotaciones tienen un tamaño inferior a una hectárea. (2)

*Ing. Agr. Programa de Estudios Económicos, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno.

**Agr. Programa de Raíces y Tubérculos, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno.

También permite el uso continuo de la tierra y satisface la necesidad alimenticia de muchos costarricenses. Además tiene grandes posibilidades de exportación como producto fresco, lo que constituye una de las alternativas más importantes en el desarrollo de los programas de agroindustria y en el mejoramiento del nivel socioeconómico de los productos del país en general.

El objetivo del trabajo fue estudiar algunos aspectos económicos de la producción del camote, con el uso de la tecnología desarrollada en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

REVISION DE LITERATURA

En Costa Rica, el camote puede cultivarse en lugares con alturas entre 0 y 1500 metros sobre el nivel del mar según la variedad. Se recomienda suelos profundos, arenosos y bien drenados. La semilla la constituyen las puntas de los tallos de 0,35 a 0,40 m de longitud (1, 4, 7, 8, 9).

Armijo (1) en un ensayo comparativo de variedades con dos épocas de cosecha, en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., obtuvo la mayor producción con las variedades C-10 y C-11; en segundo lugar se encontraron la C-8, C-15 y C-17. Recomendó la variedad C-15 ya que, por su color era la más aceptable comercialmente. La mejor época de cosecha fue a los cinco meses y 18 días después de la siembra. También probó, en otro ensayo, el efecto de distancias de 40, 70, 100 y 130 cm entre lomillos en las variedades C-16, C-10 y C-15. Se encontró que la menor distancia entre lomillos produjo mayor cantidad. La variedad C-10 fue la mejor nuevamente, luego le siguió la C-15 y de última la C-16.

En otro ensayo similar, pero ésta vez con distancias entre plantas de 10, 20, 30 y 40 cm con las variedades C-15, C-10 y C-17, obtuvo que la mejor variedad fue la C-15, luego le siguieron las otras dos. La mayor producción se obtuvo con la menor distancia entre plantas.

Mora (9) realizó pruebas de variedades de camote en Cartago. Las mejores variedades en cuanto a producción total y comercial fueron la C-15, C-14 y C-60. En una prueba reciente de variedades en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. se encontró que las variedades C-15 y C-79 fueron las mejores.

Gamboa (4) estudió el efecto de la fertilización de nitrógeno, fósforo y potasio y las distancias de siembra sobre la producción de camote en la Estación Experimental Fa-

bio Baudrit M. Probó distancias entre lomillos de 0,40, 0,60 y 0,80 m y distancias entre plantas de 0,06, 0,12 y 0,18 m con las dosis de 0, 40 y 80 kg/ha del elemento puro respectivo (N, P y K). La mayor producción se obtuvo a las menores distancias; no hubo respuesta en la producción por efecto de la fertilización.

En 1978, en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., se realizó otro ensayo de densidades de siembra y se obtuvo que las distancias de 7, 14 y 21 cm entre plantas no tuvieron diferencias en la producción comercial. También se corroboró la ausencia de respuesta a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio.

En 1980, se estudió el efecto de diferentes edades y profundidades de poda del follaje del camote en Alajuela². No se encontró diferencias en la poda a los 70, 90 y 120 días a las profundidades de 0, 35 y 70 cm del ápice. También se estudió el control de jobotos (*Phyllophaga* sp) por medio de insecticidas. Los productos más efectivos fueron el clorpirifos a razón de 3 kg i.a./ha y el mefosfolan en dosis de 1 kg i.a./ha cuando se incorporaron al suelo.

En el mismo año, se realizó un estudio para determinar la tolerancia de las variedades C-15 y C-79 a la ametrina y al linurón, así como la influencia de la época a aplicación. Las variedades toleraron indistintamente al linurón y a la ametrina en dosis de 2 kg i.a./ha. La mejor época de aplicación fue inmediatamente antes de la siembra.

MATERIALES Y METODOS

Se sembró una parcela de 1976 m² en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., a una distancia de 0,80 m entre lomillos y 0,20 m entre plantas. La preparación del terreno consistió de una arada y dos rastreadas. Se aplicó cymetrolane 2G a razón de 50 kg/ha, el que se incorporó al terreno con el rotavado. Luego se procedió a la preparación de los lomillos. No se efectuó fertilización.

Se realizó una atomización con bomba de espalda para el control de insectos (*Diabrotica* sp) con methyl parathion a razón de 0,66 cc/l de agua.

- 1 Informe Anual 1978. Programa Raíces y Tubérculos. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. U.C.R.
- 2 Informe Anual 1980. Programa Raíces y Tubérculos. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. U.C.R.

La producción se clasificó en comercial y no comercial de acuerdo al tamaño de las raíces y al ataque de insectos "pica"; raíces con un diámetro mayor de 0,04 m se consideraron como comerciales. También se midió la calidad de la producción para lo cual, se determinó el porcentaje de raíces picadas.

Se aprovechó dicha siembra para comprobar los resultados obtenidos en investigaciones de camote en el lugar de estudio. Así, se dispuso un diseño de parcelas divididas en tres bloques al azar, donde las parcelas grandes las constituían los herbicidas: linurón y ametrina, ambos con una dosis de 2 kg i.a./ha, y las parcelas pequeñas, las variedades: C-15 (Salvador B-4906) y C-79 (selección clones criollos). Las unidades experimentales ocuparon una área de 164,67 m².

Para la cuantificación de los costos de producción, se llevó un registro de los requerimientos de insumos de las distintas labores agrícolas. La estructura de éstos costos se dividió en costos variables y costos fijos. Los primeros se calcularon de acuerdo a los precios de los agroquímicos de la ciudad de Alajuela, el precio de la semilla que se ofrece en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., el precio mínimo de mano de obra que asigna el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y el costo horario de la maquinaria que se fija en el Banco Central de Costa Rica. Los segundos fueron estimados de la siguiente manera: 12% anual de interés, 17,5% sobre el costo de mano de obra por concepto de cargas sociales y 5% sobre los costos variables como pago a la administración. La depreciación de equipo se estimó por medio del método de línea recta de acuerdo al uso de palas, machetes y bombas de atomización. La renta de la tierra es un dato estimado en forma arbitraria, el cual se aproxima al que utiliza el Banco Central de Costa Rica.

En el cuadro 1, se presenta el cronograma de las actividades realizadas durante el lapso de producción.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 2, se presentan las principales variables económicas que caracterizan el cultivo del camote en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. El rendimiento comercial que se obtuvo puede considerarse bajo, incluso, en comparación con el de algunas explotaciones de la Zona (13.800 kg/ha). Esto puede deberse a que por condiciones naturales del suelo arcillo-limoso asociado con la época lluviosa, se presentaron problemas con el drenaje en algunas partes del terreno, lo que afectó el normal desarrollo de las plantas y por ende, su capacidad óptima de

producción.

La calidad de la producción fue excelente; no hubo ataque de insectos lo que favoreció la producción de raíces comerciales. El porcentaje de raíces picadas fue nulo, lo que demuestra la eficacia del insecticida aplicado al suelo. En cuanto a la rentabilidad del cultivo, varía entre 9,86 y 185,63% de acuerdo con los precios del producto durante el período de cosecha, con un promedio de 98,18%. Esto quiere decir, que aunque el precio fuera bajo (cuadro 5 del anexo), no se alcanzaría el estado de pérdida y se podría casi duplicar la inversión de acuerdo con el precio promedio, no obstante con posibilidades de alcanzar mayores utilidades. El ingreso neto promedio fue de 25.662,06 colones por hectárea, cuya retribución correspondería a 4277,01 colones por mes. Esto permitiría por diversas circunstancias soportar una disminución del 49,54% en los ingresos o un aumento del 98,18% en los costos sin alcanzar el estado de pérdida.

El capital disponible promedio para retribuir los costos fijos representa el 57,68% de ingreso bruto, que se puede considerar suficiente aún para cubrir las diferencias que por concepto de estimación, de lugar, de tiempo u otros factores puedan alejar dichos costos del valor verdadero particular de cada agricultor.

El punto de equilibrio se alcanza con el 27,99% de la inversión, lo que corresponde al 14,12% de la producción total.

Los precios del producto durante el período de cosecha (cuadro 5 del anexo) fueron mejores en la primera y en la última semana de noviembre. Se nota una disminución hacia la mitad del mes. El precio promedio mensual fue de 4,51 colones por kilogramo de producto comercial.

En el cuadro 3, se puede observar el resultado del análisis económico de los herbicidas empleados. El linurón a pesar de ser casi dos veces más costoso, obtuvo una tasa marginal del retorno del 203,94% sobre la ametrina. El ingreso que se obtiene con el uso del linurón es el doble por cada unidad monetaria que se invierte adicionalmente; la magnitud de este ingreso dependerá del área a cultivar, que por lo general en este cultivo es bastante pequeña, lo que restringe la oportunidad de obtener un buen excedente. Además, por la naturaleza de la actividad, el riesgo y la incertidumbre afectan en forma negativa el uso del herbicida en cuestión.

Desde el punto de vista agronómico se logró comprobar estadísticamente (cuadro 6 del anexo) que en las parcelas comerciales se mantuvieron los mismos resultados que se habían obtenido en pruebas experimentales. No se encontró

diferencias significativas entre las variedades C-15 y C-79 con producciones de raíz comercial de 11.910,49 y 11.060,91 kg/ha respectivamente ni entre los herbicidas linurón y ametrina con producciones de 11.808,06 y 11.163,06 kg/ha.

Por último en el cuadro 4, se presenta el desglose de los costos de producción de una hectárea de camote. Obsérvese que la preparación de terreno en forma mecanizada constituye el 20,77% de los costos variables, con un requerimiento de 14,04 horas máquina. El alomillado y la arada fueron las que más tiempo requirieron con porcentajes de 33,19 y 25,64 respectivamente.

El costo de la mano de obra representó el 34,14% de los costos variables. Las labores manuales de mayor importancia fueron la siembra y la cosecha que ocupan el 6,14 y el 86,32% de dicho costo respectivamente.

El costo de los materiales constituyó el 41,39% el que superó a los otros costos, a pesar de ser pocos los tipos de materiales que se utilizaron. El que tiene menos importancia es el insecticida que se atomizó al follaje.

En cuanto a los costos fijos estimados, éstos representan el 16,14% del costo total.

CONCLUSIONES

La rentabilidad del cultivo varía entre 9,86 y 185,63% de acuerdo con los precios del producto durante el período de cosecha, con un promedio de 98,18%.

No se encontraron diferencias entre las variedades C-15 y C-79, ni entre los herbicidas linurón y ametrina en cuanto a la producción de raíces comerciales.

De acuerdo con el análisis económico, la tasa marginal del retorno del linurón con respecto a la ametrina es satisfactoria, sin embargo el ingreso que se obtendría depende de la inversión adicional, la cual se limita en este cultivo ya que se siembra en pequeñas áreas.

La calidad del producto fue excelente debido a la eficiencia del insecticida aplicado al suelo.

LITERATURA CITADA

1. ARMIJO, A. P. Estudio sobre evaluación, rendimiento total comercial, no comercial y follaje de variedades de camote (*Ipomoea batata* L.) e influencias de las distancias de siembra entre plantas y entre lomillos. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, 1962. 104 p.

2. COSTA RICA, MINISTERIO DE ECONOMIA, INDUSTRIA Y COMERCIO. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. Censo Agropecuario 1973. San José, 1975. 432 p.
3. COSTA RICA, OFICINA DE PLANIFICACION SECTORIAL AGROPECUARIA. Información básica del sector agropecuario de Costa Rica. San José, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1977. pp 22.
4. GAMBOA, M.A. Estudio sobre fertilización y distancias de siembra en el cultivo del camote (Ipomoea batata L.) en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno. Tesis Ing. Agr., San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, 1962. 64 p.
5. INSTITUTE OF NUTRITION OF CENTRAL AMERICA AND PANAMA. Food composition table for use in Latin America, Guatemala City, 1961. 5 p.
6. LEANDRO, G.M. Guía para la producción de camote. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., Universidad de Costa Rica. Hoja de Recomendaciones N° 2. 1974, 5 p.
7. LI CHEN, S. Pruebas de rendimiento de variedades de camote (Ipomoea batatas L.) en la zona Atlántica. Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica, 1967. 30 p.
8. MONTERO, R. A. Prueba de variedades, fertilización y distancias de siembra en camote (Ipomoea batatas L.) en Santa Clara, San Carlos. Tesis Ing. Agr.. San José, Universidad de Costa Rica, 1975. 105 p.
9. MORA, C.E. Pruebas de producción y calidad de variedades de camote (Ipomoea batata L.) en la zona intermedia alta del Valle Central. Tesis Ing. Agr.. San José, Universidad de Costa Rica, 1969. 48 p.

A N E X O

CUADRO 1. Cronograma de las actividades realizadas en el cultivo del camote, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. (por semana)

Actividad	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Arada	*																							
Rastreada	*																							
Aplic. insect. suelo	*																							
Rotado e incorporad	*																							
Alomillado	*																							
Siembra	*																							
Aplic. herbicida				*																				
Drenajes					*																			
Desmatona												*												
Atomización												*												
Cosecha																						*		

CUADRO 2. Variables económicas del camote, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, 1981.

Concepto	Unidad	CANTIDAD EN EL PERIODO DE COSECHA		
		Mínima	Promedio	Máximo
Productividad total	kg/ha	10.023,08	13.837,88	16.608,98
Productividad comercial	kg/ha	8.319,40	11.485,40	13.785,75
Precio de venta	¢/kg	2,50	4,51	6,50
Ingreso bruto	¢/ha	28.713,50	51.799,16	74.655,10
Margen bruto	¢/ha	6.793,99	29.879,65	52.735,69
Ingreso neto	¢/ha	2.576,40	25.662,06	48.510,00
Rentabilidad	%	9,86	98,18	185,63
Punto de equilibrio	¢/ha	17.871,15	7.315,90	5.972,59
Punto de equilibrio	kg/ha	7.148,46	1.622,15	918,86

CUADRO 3. Análisis económico comparativo de los herbicidas empleados.

Herbicida ¹	Producción kg/ha	Ingreso bruto ¢/ha	Costo variable ¢/ha	Margen bruto ¢/ha	Tasa marginal %
Ametrina	11.163,24	50.346,21	1.338,40	49.007,81	
Linurón	11.808,06	53.254,35	2.295,20	50.959,15	203,94

¹La mención de nombres comerciales de herbicidas no significa preferencia o recomendación.

CUADRO 4. Costo de producción de una hectárea de camote. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. 1981.

Labores e Insumos	UNIDAD	Cantidad	Costo ¢/ha
COSTOS VARIABLES			
Arada	Hrs-máquina	3,60	1.167,30
Rastreada	Hrs-máquina	2,84	920,87
Rotado e incorp. insect	"	2,94	953,30
Alomillado	"	4,66	1.511,01
Acarreo	"	2,50	810,63
Subtotal maquinaria	"	16,54	5.363,11
Aplicación insect. al suelo	"	2,66	19,34
Siembra	"	63,25	459,83
Aplic. herbicidas	"	9,49	69,00
Drenajes	"	12,65	91,97
Desmatona	"	40,10	291,53
Atomizaciones	"	12,65	91,97
Cosecha: Chapia	"	120,18	873,71
Arranca clasif. y pesada	"	717,89	5.219,06
Lavado	"	50,60	367,87
Subtotal mano de obra	"	1.019,47	7.484,28
Semilla	saco (*)	113,65	2.841,25
Citrolane 2 G	kg	50,00	3.885,00
Methil parathion	L	0,38	50,67
Linurón	kg	4	2.295,20
Subtotal materiales			9.072,12
TOTAL COSTO VARIABLES			21.919,51
COSTOS FIJOS ESTIMADOS			
Renta de la tierra			700,00
Depreciación de equipo			15,86
Cargas sociales			1.309,75
Intereses			1.096,00
Administración			1.095,98
TOTAL COSTO FIJOS			4.217,59
COSTO TOTAL			26.137,10

*Saco de 46 kg con un promedio de 550 puntas de camote

CUADRO 5. Precios al productor de camote en el mes de noviembre de 1981.

Fecha	PRECIO ¢/kilo			
	MÍNIMO	MAXIMO	PROMEDIO	MODA
4	4,	6,	5,50	5,50
7	4,	6,	4,45	4,
11	4,	6,50	4,50	3,50
14	3,	5,	3,65	3,
18	3,	6,	3,95	3,50
21	3,50	6,	4,60	4,
25	2,50	5,50	4,40	4,50
28	4,50	6,	5,	4,50

CUADRO 6. Análisis de variación de la producción de raíces comerciales de camote en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, 1981.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios
Total	11	
Tratamientos	3	
Parcela grande	5	
Repeticiones	2	1.448,22
Herbicidas	1	336,24
Error (a)	2	872,14
C.V. a = 15,61%		
Variedades	1	587,86
Herbicidas x variedades	1	0,04
Error (b)	4	896,24
C.V. b = 15,83%		