

COMUNICACIÓN CORTA

**Eficiencia energética del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.)
cultivar Buenaventura**

**Energy efficiency of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cv.
Buenaventura**

Melisa María Hernández Pérez, Manuel Díaz Castellanos

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a
Camajuaní km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830

*Autor para correspondencia: melisa@ibp.co.cu; yia@uclv.edu.cu

RESUMEN

El trabajo se desarrolló en la finca "San Ramón" del municipio Santa Clara, provincia Villa Clara, con el objetivo de determinar la eficiencia energética del frijol común cultivar Buenaventura. Para este fin se emplearon los equivalentes energéticos de las entradas y salidas del sistema. Se tuvieron en cuenta las fuentes de energía directa (combustibles fósiles) y la energía indirecta (fertilizantes, plaguicidas y semillas). Los resultados mostraron que este cultivar fue muy eficiente energéticamente con un valor de 1,57. La mayor cantidad de energía consumida en el sistema estuvo determinada por los insumos de síntesis química (fertilizantes y plaguicidas).

Palabras clave: equivalente energético, fuentes de energía, insumos, manejo agrícola

ABSTRACT

The work was carried out in the "San Ramón" farm of Santa Clara municipality, Villa Clara province, with the objective of determining the energy efficiency of the common bean cultivar Buenaventura. For this purpose, the energy equivalents of the inputs and outputs of the system were used. The sources of direct energy (fossil fuels) and indirect energy (fertilizers, pesticides and seeds) were taken into account. The results showed that this cultivar was very efficient energetically with a value of 1.57. The largest amount of energy consumed in the system was determined by chemical synthesis inputs (fertilizers and pesticides).

Keywords: energy equivalent, energy sources, inputs, agricultural management

Para lograr la sostenibilidad energética de un agroecosistema, es imprescindible tener conocimiento de cómo fluye la energía a través

de los diferentes subsistemas y su interacción, por lo que la cuantificación de la eficiencia energética de los sistemas de producción de

alimentos y su evaluación deben constituir la piedra angular para el diseño de mejores estrategias de manejo agrícola y toma de decisiones políticas. Estos elementos deben incorporarse como metodología para lograr un uso más eficiente de las fuentes energéticas disponibles, tanto biológicas como industriales (Funes- Monzote, 2009).

Con el objetivo de determinar la eficiencia energética del frijol común se desarrolló la investigación en la finca "San Ramón", perteneciente a la Empresa de Semillas Varias ubicada en la carretera de Malezas km 6, municipio Santa Clara, provincia Villa Clara, durante el período comprendido de septiembre a diciembre de 2016. La siembra se realizó sobre un suelo Pardo mullido medianamente lavado (Hernández et al., 2015).

Se utilizó el cultivar Buenaventura, registrado en la Lista oficial de variedades comerciales (MINAGRI, 2016), sembrado en un marco de 0,65 m x 0,10 m. El experimento se realizó en un área que comprendió una hectárea de dicha finca.

Para determinar la eficiencia energética del cultivo se utilizaron los equivalentes energéticos de las entradas y salidas del sistema (Funes- Monzote, 2009), según se muestra en la tabla 1. Se tuvo en cuenta la energía directa (combustibles fósiles) y la energía indirecta constituida por los fertilizantes, plaguicidas y semillas.

La eficiencia energética se determinó mediante la fórmula de Alemán y Brito (2003). Donde Eficiencia energética es igual a Kcal producidas entre Kcal consumidas.

Tabla 1. Indicadores energéticos

Indicadores	Aporte energético (Kcal)
Trabajo humano (h)	250
Trabajo animal (h)	1400
Consumo Diésel (L)	9243
Nitrógeno (kg)	12 300
Fósforo (kg)	1975
Potasio (kg)	1200
Herbicida (kg/L)	57 000
Insecticida-Fungicida (kg/L)	44 000
Semillas (kg)	3330 *

* Latham (2002)

El análisis de las entradas de energías aportadas al sistema (Tabla 2) demostró que la mayor cantidad de energía consumida estuvo determinada por los insumos de síntesis química, especialmente los fertilizantes y plaguicidas, lo que puede estar relacionado con el elevado aporte energético de estos insumos respecto a los restantes indicadores que conforman la eficiencia energética.

Tabla 2. Total de energía aportada al sistema

Indicadores	Aporte (Kcal)
Trabajo humano	61 125
Trabajo animal	22 400
Maquinaria agrícola	231 075
Traslado al almacén	110 916
Riego	554 580
Insumos	
Fertilizantes	470 325
Estimulante de crecimiento	3166
Plaguicidas	1 025 000
Semillas	179 820
Total	2 658 407

Salidas energéticas del sistema

- Producción = 1260 kg = 1,26 t Aporte energético (kg) = 3 330 Kcal kg⁻¹
- Entradas energéticas (Input) = 2 658 407
- Aporte total (Output) = 4 195 800 Kcal
- Eficiencia energética = 4 195 800 Kcal / 2 658 407 Kcal = 1,57

Este resultado significa que por cada Kcal que se consume en el sistema, se produce 1,57 Kcal (1: 1,57), por lo que es muy eficiente. No obstante, la finca puede mejorar este resultado a través del uso de insumos de menor equivalencia energética, con la reducción del uso de productos de síntesis químicas aplicados al cultivo.

Avellán et al. (2013) en un análisis sobre la eficiencia energética de la habichuela determinaron que el mayor consumo energético estuvo dado fundamentalmente por el uso de productos químicos sintéticos (fertilizantes y plaguicidas). Igualmente, Iermanó y Sarandón (2015) explicaron que es

posible mejorar la eficiencia energética mediante técnicas agroecológicas que permitan la disminución de insumos químicos y el reemplazo de los mismos por procesos ecológicos, como la regulación biótica.

El cultivar Buenaventura fue eficiente energéticamente, correspondiendo la mayor cantidad de energía consumida en el sistema a los fertilizantes y plaguicidas.

BIBLIOGRAFÍA

ALEMÁN, R. y BRITO, J. 2003. Balance energético en dos sistemas de producción de maíz en las condiciones de Cuba. *Centro Agrícola*, 30 (3): 84 -87.

AVELLÁN, J., DÍAZ, M., MARCELO, F., *et al.* 2013. Eficiencia energética de la habichuela (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. sub especie *sesquipedalis*). *Centro Agrícola*, 40 (2): 91-92.

FUNES-MONZOTE, F. 2009. Agricultura con futuro. La alternativa agroecológica para

Cuba. Estación Experimental Indio Hatuey, Matanzas, 176 p.

HERNÁNDEZ, A., PÉREZ, J., BOSCH, D., CASTRO, N. 2015. Clasificación de los suelos de Cuba. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Instituto de Suelos, La Habana, Cuba.

IERMANÓ, M. y SARANDÓN, J. 2015. Eficiencia energética de cultivos anuales en dos tipos de agroecosistemas de la Región Pampeana Argentina. V Congreso Latinoamericano de Agroecología, Argentina, ISBN 978-950-34-1265-7.

LATHAM, M. 2002. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Colección FAO, Alimentación y nutrición, FAO, Roma, Italia, No. 29, 531 p.

MINAGRI. 2016. Lista oficial de variedades comerciales. Dirección de certificación de semillas, Ciudad Habana, Cuba, 16 p.

Recibido el 24 de noviembre de 2018 y Aceptado el 28 de junio de 2019