

## Eficiencia energética de la habichuela (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. sub especie *sesquipedalis*) Energy efficiency of the streakbean (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. sub species *sesquipedalis*)

Jimmy Avellan Alava<sup>1</sup>, Manuel Díaz Castellanos<sup>1</sup>, Filiberto Marcelo Calvo<sup>1</sup>, Manuel Cueva Montenegro<sup>1</sup> y Fernando Rivas Figueroa<sup>2</sup>

1. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Carretera a Camajuaní km 5 ½ Santa Clara, Villa Clara, Cuba, C.P.54830.

2. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Dirección: Panamericana Sur Km 1.5, Código Postal 060150, Riobamba-Ecuador.

E-mail: yia@uclv.edu.cu

La energía está disponible para los agroecosistemas a partir de dos fuentes fundamentales: la energía ecológica y la energía cultural (Gliessman, 2001).

Comprender los flujos y balances de energía es un elemento básico para lograr la sostenibilidad energética, por razones económicas como ecológicas y sociales. El conocimiento y la cuantificación de la eficiencia energética de los sistemas de producción de alimentos deberían constituirse en una herramienta fundamental para el diseño de mejores estrategias de manejo agrícola y toma de decisiones políticas. Por ello resulta prioritario incorporar los elementos metodológicos necesarios con el objetivo de diseñar sistemas sustentables para la producción de alimentos y energía. Este paso constituirá un elemento decisivo para un uso más eficiente de las fuentes energéticas disponibles, tanto biológicas como industriales (Funes, 2009)

Debido al uso de insumos agrícolas de alto contenido energético (agroquímicos) ha disminuido la eficiencia energética de la producción, el consumo de energía ha aumentado 10 veces en relación con los sistemas tradicionales de producción. Por lo tanto, el flujo de energía que se determina para la producción agropecuaria debe ser bien canalizado, con el fin de obtener un producto económicamente rentable y con un impacto menor al medio ambiente.

En el mundo son diversas las especies de leguminosas que pueden ser utilizadas sus vainas para consumirse, como la habichuela. En Cuba, la especie más explotada tradicionalmente es *Vigna unguiculata* (L.) Walp. sub especie *sesquipedalis*, conocida comúnmente como habichuela larga o China.

El objetivo de la investigación fue determinar la eficiencia energética de la habichuela (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) en la finca de semillas de la Agricultura Urbana en Santa Clara.

La investigación se desarrolló en el periodo comprendido de Febrero a Abril del 2013. Se utilizó la variedad Cantón 1, registrada en la lista oficial de variedades comerciales (MINAGRI, 2012), sembrada a una distancia de 0,90m x 0,15m, en un suelo Pardo mullido (Hernández *et al*; 1999).

Se realizaron riegos por aspersión cada 7 días con una norma parcial de 150m<sup>3</sup>/ha. Para el control de plagas se utilizaron productos químicos: Cuproflow 37,75 SC y Rimon CE 10.

Para el cálculo de la eficiencia energética se tuvieron en cuenta las entradas y salidas del sistema. (Tabla 1)

Tabla 1. Energía aportada al sistema (Alonso y Rodríguez, 1985)

Directa	Kcal/unidad
Trabajo humano (h)	250-544
Tracción animal (h)	1400-2200
Electricidad (kw.h <sup>-1</sup> )	860
Indirecta	
Fertilizantes N (kg.)	12300-14700
Fertilizante K (kg.)	1200-2750
Fertilizante P (kg.)	1975-3000
Insecticidas (kg. o L)	44000

Energía aportada por la habichuela. 360kcal/kg (Latham, 2002)

La eficiencia energética se cálculo mediante la fórmula EE=energía producida/energía consumida

Los resultados obtenidos mostraron que la eficiencia energética de la habichuela fue 1,02kcal lo que significa que por cada kcal que entra al sistema se obtiene 1,02kcal. (Tabla 2)

**Tabla 2. Eficiencia energética de la habichuela**

Producción (kg)	Entrada	Aporte energético (kcal)	Eficiencia energética
4400	1541423,1	1584000	1,02

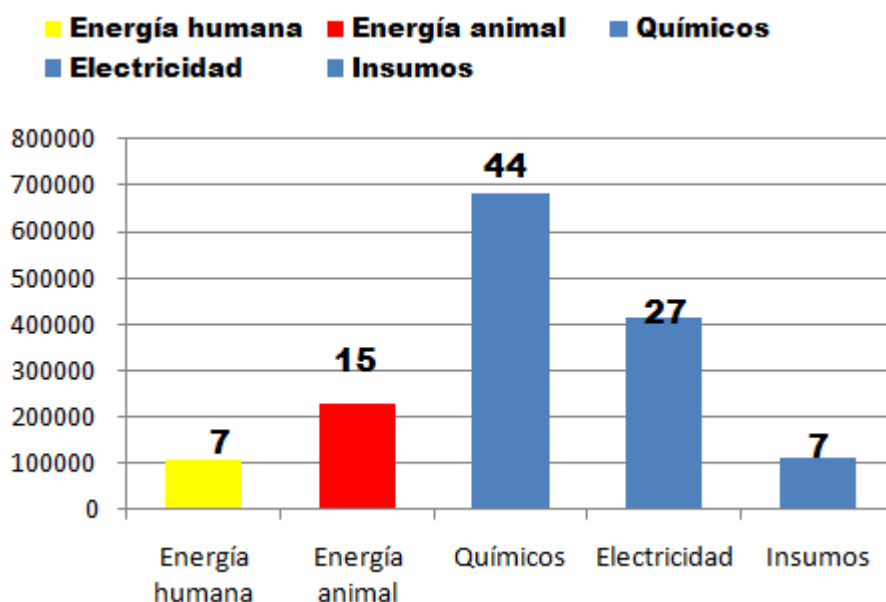
El análisis de las entradas al sistema indica que el mayor consumo energético está dado fundamentalmente por el uso de productos químicos (fertilizantes NPK, fungicidas e insecticidas). (Tabla 3, figura 1)

La utilización de fertilizantes químicos pudiera ser sustituida por el uso de fertilizantes orgánicos y biológicos como el humus de lombriz, micorrizas, compost y *Rhizobium*, que contribuirían a mejorar la eficiencia energética del cultivo, así como a la

disminución de la contaminación ambiental causada por los químicos sintéticos.

**Tabla 3. Consumo energético de la habichuela**

Entrada	Kcal
Tracción animal	228800
Consumo eléctrico (kwh)	412800
Energía humana	105676,8
Productos químicos	684256,25
Insumos (semilla)	109890
Total	1541423,1



**Figura 1. Consumo energético de la habichuela (%)**

## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, A. y Rodríguez L. 1993: Alternativas energéticas. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Gliessman S. 2001: *Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture*, CRC Lewis Publishers.
- Funes F. 2009. Agricultura con futuro. La alternativa agroecológica para Cuba. Estación Experimental Indio Hatuey.
- Hernández, A., Pérez, J.M.; Bosch, D. & Rivero, L. (1999). Nueva Versión de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Inst. Suelos, AGRINFOR, Ciudad Habana: 64.
- Latham M. 2002. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Colección FAO. Alimentación y nutrición. No. 29. Roma. 531 p.
- MINAGRI. 2012. Lista oficial de variedades comerciales. Dirección de certificación de semillas. Ciudad Habana. 54 p

Recibido: 06/02/2013

Aceptado: 05/03/2013