



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



**CARIBBEAN  
FOOD  
CROPS SOCIETY**

**44**

**Forty Fourth  
Annual Meeting 2008**

**Miami, Florida, USA**

**Vol. XLIV – Number 2  
Plenary Session and Oral Presentations**

**MEETING HOST:**

**UF** UNIVERSITY of  
**FLORIDA**  
IFAS

**The Effects of Humus of Earthworm on Ivy Gourd Growing; Sustitución de Fertilizantes Químicos por Lombriz Compost en el Cultivo de la Tindora (*Coccinia grandis* L.)**

Martin F. Tolentino, Jacquelin Daphinis, Jorge L. del Villar<sup>1</sup>, José B. Nuñez<sup>1\*</sup>, Carlos M. De Jesús Arias<sup>2</sup>, Rafael A. Vásquez Martínez<sup>3</sup>

Departamento de Agronomía<sup>1</sup>; Departamento de Ciencia Animal<sup>2</sup>; Facultad de Ciencias Agroalimentarias y del Ambiente<sup>3</sup>; Universidad ISA, La Herradura, Santiago, República Dominicana

**ABSTRACT.**

The organic growing production is increasing in the Dominican Republic due to a higher demand of healthier foods. A trial was set at Universidad ISA to evaluate the effects of the combination of chemical fertilizer and humus from earthworm on Ivy Gourd (*Coccinia grandis* L.). The experimental design was a randomized complete blocks design with five treatment combinations and four repetitions. The treatment combination were 0 chemical fertilizer-3612.39 kg/ha of humus; 118.3 kg/ha chemical fertilizer-2708.33 kg/ha humus; 237.91 kg/ha chemical fertilizer -1805.55 kg/ha humus; 356.22 kg/ha chemical fertilizer-902.77 kg/ha humus; 475.82 kg/ha chemical fertilizer-0 kg/ha humus. The chemical fertilizer formula was N (12)-P(24)-K(12). It was applied to the crop eight times during the growing period while the humus from earthworm was applied once at 30 day after the planting. The evaluated variables were fruit yield, length (cm), diameter (cm), number of fruit per plant, fruit weight and profit. The results show that the fruit yield had higher at 15days with 3612.39 kg/ha of humus and 0 chemical fertilizers, however, the total production of Ivy gourd fruit was no significantly different among the treatments. The fruit diameter was increased by the application of 237.91 kg/ha chemical fertilizer and 1805.55kg/ha of humus of earthworm. The data of this study suggest that the humus of earthworm may substitute the chemical fertilizer in the Ivy gourd production.

**KEYWORDS:** Tindora, Earthworm Compost, Fertilizer.

**INTRODUCCION**

En la República Dominicana se está incrementando la producción de vegetales orientales, entre estos, el cultivo de tindora (*Coccinia grandis*), que ocupa el primer lugar entre los vegetales de exportación. El cultivo de tindora (*Coccinia grandis* L.), es un vegetal oriental que se introdujo en República Dominicana a mediados de los años 90. Este se cultiva, principalmente, para la exportación a diferentes países como son: Canadá, Estados Unidos, Inglaterra y Holanda (Rodríguez, 2005).

En el año 2004 se exportaron 2,999.77 toneladas para un ingreso de 6,599,490.00 dólares. Así mismo en el año 2003 se exportaron 2,211.70 toneladas por un valor de 4,865,737.25 dólares (Rodríguez, 2005).

Su importancia radica en la generación de mano de obra y las divisas que genera para el país. Para el año 2004 generó unos 923,928.60 dólares (Rodríguez, 2005).

En los países del Caribe, especialmente en la República Dominicana, se carece de información sobre este cultivo rubro, debido a que no se han realizado investigaciones sobre el mismo, por esta razón se hace necesario realizar investigaciones relacionadas al manejo de este cultivo a fin de desarrollar nuevas técnicas y/o tecnologías de producción orientadas a lograr un uso más eficiente de los recursos.

No se conoce con exactitud la diferencia entre el uso de fertilizantes químicos, abonos orgánicos o la combinación de ambos sobre la productividad y condiciones para el desarrollo óptimo de este cultivo, aunque algunos productores de las zonas de La Canela, Lacey, pertenecientes a Santiago de los Caballeros, y La Vega utilizan regularmente dicha combinación, pero no ha sido tema de evaluación científica. Por tanto, los productores no saben la proporción de enmienda (Lombriz Compost y fertilizantes químicos) que debe agregarse y cuál es la dosis de fertilizantes que debe aplicarse a dicho cultivo.

Debido a esto, el Departamento de Agronomía de Universidad ISA, conjuntamente con la Asociación de Exportadores de Vegetales Orientales, propusieron la realización de esta investigación, la cual se ejecutó en el campo experimental de la Universidad ISA de La Herradura, con el objetivo de evaluar diferentes dosis combinadas de fertilizante químico y Lombriz Compost sobre la producción del cultivo de Tindora (*Coccinia grandis* L.).

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Área de Estudio**

La fase experimental fue desarrollada en el área de la universidad ISA, durante el período de noviembre del 2003 hasta abril del 2004. Las condiciones geo-climáticas del área experimental es 19 ° 26' N, 70 ° 44' O y una altura de 160 msnm, con una temperatura media anual de 26 °C; Precipitación media anual de 970 mm; Humedad relativa 84.28 % (Memorias de ISA, 2004)

### **Diseño Experimental**

En esta investigación se utilizó un diseño de bloques completos al azar, compuesto por 5 tratamientos y 4 repeticiones, (Tabla. 1). Las parcelas experimentales tuvieron una longitud de 7.2 m de ancho por 10.8 m de largo. Cada unidad experimental tuvo un tamaño de 77.8 m<sup>2</sup>. La separación entre bloques fue de 3.6 m y 2.0 m entre parcelas. La separación entre plantas fue de 1.2 m mientras que la separación entre hileras fue de 1.8 m con un total de 45 plantas por parcelas. El área total fue de 2,455.2 m<sup>2</sup>.

Tabla .1. Tratamientos Evaluados en el Experimento Sustitución de Fertilizantes Químicos por Lombriz Compost en el Cultivo de la Tindora (*Coccinia grandis* L.).

Tratamientos (Q-LC)	Lombriz Compost (kg/ha)	Químico (kg/ha)
0-100%	3613.74	0
25-75%	2709.66	118.31
50-50%	1806.89	237.91
75-25%	906.78	356.22
100-0%	0	475.82

### Variabes Evaluadas

Las variables evaluadas durante el estudio fueron:

Rendimiento (kg/ha) de los Frutos: Se obtuvo el peso de los frutos de cada cosecha (15 cortes) del área útil de 77.8 m<sup>2</sup> en cada tratamiento y su rendimiento en kg/ha.

Número de Frutos por Planta: se determino el en numero promedio de frutos cosechados por plantas. Los frutos cosechados correspondieron a las doce (12) plantas seleccionadas al azar en las unidades experimentales

Diámetro de los Frutos : Esta variable se midió utilizando un pie de rey calibrado en centímetros y en cada cosecha se midió el diámetro (cm) en la parte mas ancha de quince (15) frutos escogidos al azar, y luego se sacó el promedio de todas las cosechas.

Longitud de los Frutos: Se utilizo el mismo método de la variable anterior, con la diferencia de que se midió la longitud desde el ápice hasta la inserción del pedúnculo.

Consistencia de los Frutos: Se determinó ejerciendo peso sobre los frutos en gramos por cm<sup>2</sup>, con el cual penetró al interior de los frutos con un tornillo de 0.5 cm de diámetro con la punta plana. El tornillo estaba adherido a una cápsula de aluminio. Para este procedimiento se colocaron quince (15) frutos por tratamientos sobre una superficie plana de madera, el tornillo sostenido por un soporte el cual permitía su libre desplazamiento, fue colocado sobre el fruto y luego se colocó pesas conocidas dentro de la cápsula, hasta observar el momento en el cual el tornillo penetra el interior del fruto a evaluarse.

Relación Beneficio / Costo: Se calculó con el propósito de saber la ganancia por cada peso invertido por cada tratamiento y se obtuvo mediante la fórmula RB/C= (Ingreso-Costo)/Costo.

### Análisis Estadístico

Se realizó un análisis de varianza según el sistema de análisis estadístico SAS V.8.0 para las variables en estudio, con una probabilidad de 0.05. En caso de observarse diferencia significativa en algunas de las variables en estudio, se realizó para aquellos tratamientos estructurados se hizo un análisis de regresión. Los datos se sometieron a un análisis estadístico, cuyo modelo es el siguiente:

$$y_{ijk} = \mu + \beta_j + T_j + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = es la observación del tratamiento  $i$  en el bloque  $j$ .  
 $\mu$  = es el efecto verdadero de la media general.  
 $T_j$  = es el efecto de  $i_j$  – ésimo tratamiento ( $i = 1,2,\dots,n$ )  
 $\beta_i$  = es el efecto de  $i$  – ésimo bloque.  
 $\epsilon_{ij}$  = es el error experimental.

### **Manejo del Cultivo**

Obtención de las Estacas: Las estacas son provenientes de la finca de la Exportadora de Vegetales Orientales Isidro, ubicada en La Canela en la provincia de Santiago.

Siembra: Los esquejes sembrados tenían cuatros nudos cada uno, a dos esquejes por golpe, para lograr un mayor número de estacas prendidas y al final dejando una para lograr una buena plantación. Una vez sembrados los esquejes se observó que a los 12 días estaban enraizados. La siembra se realizó manualmente el día 24 de noviembre del 2003 con un marco de siembra de 1.20 m entre plantas y 1.80 m entre hileras, para una densidad de 5,787 plantas por hectárea.

Riego: Para suplir las necesidades de agua del cultivo, se utilizó un sistema de riego por goteo. El primer riego se realizó dos días antes de la siembra de los esquejes, durante dos horas; y el segundo se realizó el mismo día de siembra y los siguientes se realizaron de forma cada dos días, excepto en tiempo de lluvia. El tiempo de riego fueron dos horas, lo que representó 5 mm de lámina de agua.

Tutores: Debido a que la Tindora es una planta trepadora, para lograr que ellas trepen, se usaron 5 tutores por hileras a una distancia de 2.16 m entre ellos. Se utilizaron 25 tutores por parcela para un total de 500. Se utilizó alambre dulce una línea arriba y otra abajo sobre los tutores. La primera línea, estaba a 40 cm de distancia del suelo y la otra 140 cm entre un alambre y otro. También encima de los alambres se colocó tejido hilo de nylon en forma de Zig- Zag a 31 cm de distancia (de quien) para que de esa forma las ramas de las plantas pudieran trepar con facilidad.

Aplicación del Lombriz Compost: Todo el Lombriz Compost se aplicó de forma incorporada el 26 de diciembre del 2003, después de que el cultivo estaba establecido de manera uniforme (Cuadro 1). Por la característica que presenta el abono orgánico (lombriz compost) de que sus efectos se observan a largo plazo (3-5 meses), se esperó un mes para realizar la aplicación del producto químico. La aplicación del fertilizante 12-24-12 fue realizada un mes después de los tratamientos que conllevaban Lombriz Compost. Se hicieron ocho aplicaciones del granulado 12-24-12, una cada siete días (Cuadro 3.3 y 3.4) de acuerdo al análisis de suelo realizado antes del experimento (Anexo 4). La primera aplicación fue diferente en proporción de las otras aplicaciones la primera aplicación fue 30 % y las otras aplicaciones fueron 10 %. Para que exista un buen aprovechamiento de fertilizantes por parte de la planta es necesario aplicar este en varios momentos de aplicación siendo la primera la más fuerte ya que es un cultivo perenne y se realizan varias cosechas.

Control de Malezas: El control de malezas se realizó mecánicamente con azada al principio de la plantación. Después (en que momento) el control se realizó manualmente en los troncos de las plantas para luego (cuando) hacer el control total con producto químico. En total con los métodos manual y químico se realizaron siete actividades de control de malezas.

Control Fitosanitario: Las especies encontradas en el cultivo de tindora fueron: Ácaros (*Tetranychus sp*), gusano cortador (*Agrotis ipsilon*), hiede vivo (*Nasara viridula*), diafania (*Diafania hyanilata*), minador (*Tetranychus sp*).

Cosecha: La primera cosecha se realizó a los 97 días después de la siembra, el 2 de febrero del 2004 de forma manual, iniciándose cuando los frutos alcanzaron un tamaño comercial (4.5 cm). Para la cosecha se seleccionaron 12 plantas al azar que representaron el área útil (30.24 m<sup>2</sup>) de los tratamientos. El Cuadro 3.6 muestra la cantidad cortes realizados durante el experimento, con una frecuencia cada 5 días.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Rendimiento (kg/ha) de Frutos

Al evaluar el rendimiento de frutos en la cosecha total no hubo diferencias significativas (Ver Cuadro 2), con rendimientos similares a pesar de las diferentes proporciones de fertilizantes sustituida por Lombriz compost. El análisis de regresión (Ver figura 2) para la variable rendimiento en kg/ha de Tindora de la cosecha total, se aprecia una tendencia cuadrática que es explicada por la siguiente fórmula  $y = 250.96 X^2 - 1688.3 X + 6940.4$  con un  $R^2 = 0.252$ .

Tabla 2. Parámetros productivos de Tindora en la Sustitución de Fertilizantes Químicos por Lombriz Compost en el Cultivo de la Tindora (*Coccinia grandis* L.).

Tratamientos (Q-LC)	Químico	Lombriz Compost	Rendimiento (kg/ha)	Numero de frutos/planta
0-100%	3613.74	0	15,350.53	1083
25-75%	2709.66	118.31	14,078.82	1055
50-50%	1806.89	237.91	12,249.19	1155
75-25%	906.78	356.22	14,048.70	1080
100-0%	0	475.82	13,513.50	1136

Los resultados indican que a medida en que disminuye la proporción de lombriz compost se reducen los rendimientos. También se observa que alta proporción de fertilizantes químicos tiende a aumentar el rendimiento, pero sin llegar a los niveles observado con alta dosis de lombriz compost (Ver Figura 1).

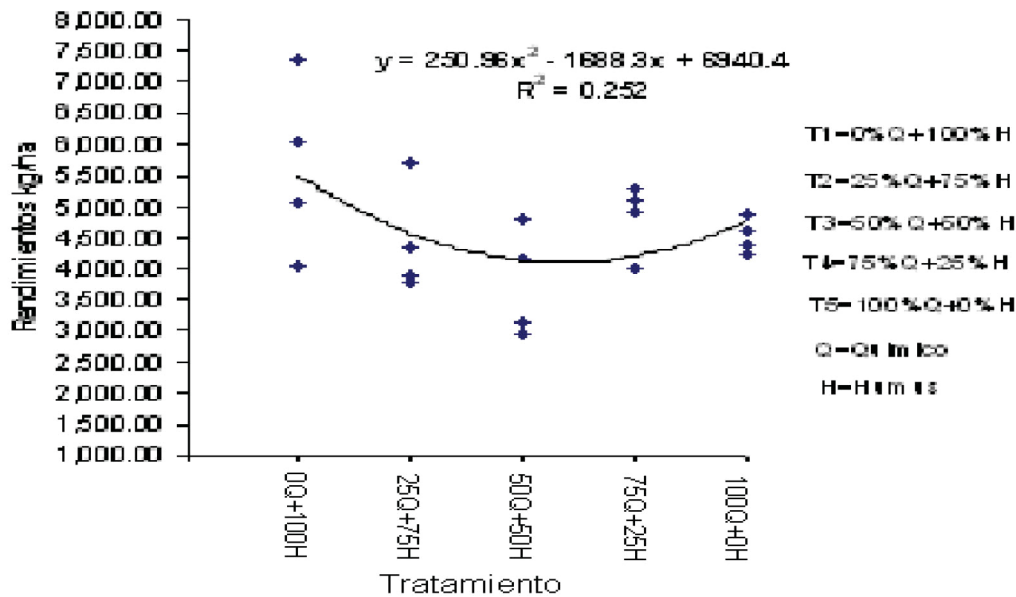


Figura 1. Análisis de Regresión del Rendimiento Total de los Frutos en el Experimento Sustitución de Fertilizantes Químicos por Lombriz compost en el Cultivo de la Tindora (*Coccinia grandis* L.).

### Peso (g) Promedio de los Frutos

No se observó diferencias significativas en el peso promedio de los frutos en los distintos tratamientos durante la cosechas de Tindora. Aunque al observar las medias (Ver Tabla 2) se aprecia que el mayor peso se encontró cuando se aplicó 75 % de fertilizantes químicos y 25 % de lombriz compost, con un peso promedio de 8.32 g, y el peso más bajo al aplicar 100 % de fertilizantes químicos con 7.10 g de humus.

### Número de Frutos por Planta

Al evaluar las medias del número de frutos totales por planta, no se encontró diferencia significativa entre sus tratamientos. Al observar las medias aritméticas (Ver Tabla 3) se aprecia que, el mayor número de frutos por plantas se encontró cuando se aplicó 50 % de fertilizantes químico y 50 % de lombriz compost con 1,155, seguido por el tratamiento con el porcentaje más alto de fertilizantes químico (100 %) con 1,136, los más bajos resultados se obtuvieron cuando se aplicó 75 % de lombriz compost y 25 % de fertilizantes químicos con 1055 frutos.



Tabla 3. Parámetros de los frutos de Tindora en la Sustitución de Fertilizantes Químicos por Lombriz Compost en el Cultivo de la Tindora (*Coccinia grandis* L.).

Tratamientos (Q-LC)	Químico	Lombriz Compost	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Consistencia (g/cm <sup>2</sup> )
0-100%	3613.74	0	1.47	5.19	13,477.56
25-75%	2709.66	118.31	1.45	5.25	13,161.08
50-50%	1806.89	237.91	1.49	5.17	13,425.51
75-25%	906.78	356.22	1.52	5.28	13,289.54
100-0%	0	475.82	1.46	5.21	13,395.65

### Diámetro de los Frutos

Al realizar la comparación de media (Ver Tabla 3) se observó que el mayor diámetro promedio se obtuvo en el tratamiento 4 con la combinación de (75 % fertilizante químico y 25 % lombriz compost) con 1.52 cm, seguido del tratamiento 3 con 1.49 cm siendo estadísticamente diferentes entre ellos. Mientras que el menor se obtuvo cuando se aplicó 25 de fertilizantes químico +75 % de lombriz compost con un valor de 1.44 cm.

### Longitud de los Frutos

La mayor longitud de frutos de la cosecha total fue observada (ver Tabla 3) al aplicar 75 % de fertilizantes químico y 25 % de lombriz compost con un promedio de 5.28 cm, y donde la aplicación de 25 % de fertilizantes químico y 75 % de lombriz compost con un promedio de 5.25 cm y la menor longitud promedio se registró en plantas donde se aplicó 50 % lombriz compost y 50 % de fertilizantes químico con 5.17 cm.

### Consistencia (g/cm<sup>2</sup>) de los Frutos

Al observar las medias promedio de consistencia de los frutos, la aplicación de 50 % de fertilizantes químico + 50 % de lombriz compost (ver Tabla 3) registró la mayor consistencia con 13,425.51 g/cm<sup>2</sup>, mientras que los frutos con menor consistencia registrada fue cuando se aplicó 25 % de fertilizantes químico + 75 % de lombriz compost que para su penetración se necesitó 13,161.08 g/cm<sup>2</sup>.

### Relación Beneficio / Costo

Aplicar una fertilización total con abono orgánico de lombriz compost, resulta el más rentable con ganancias de 54.66 pesos por cada peso invertido (ver Tabla 4) que los demás niveles de sustitución de Lombriz Compost por fertilizantes químico. Se observó que la segunda mejor relación beneficio-costos fue con la aplicación el 100 % de fertilizantes químicos con 50.45 por cada peso invertido y la más baja relación fue con el 50 % de fertilizantes químicos y 50 % de lombriz compost con 42.69. El rendimiento más alto se encontró cuando se aplicó el 100 % de lombriz compost con 61,702.76 kg, mientras que el más bajo rendimiento fue cuando se aplicó 50 % de fertilizantes químicos + 50 % de lombriz compost con 49,389.67 kg.

Tabla 4. Relación beneficio-costo de los diferentes niveles de Sustitución de Fertilizantes Químicos por Lombriz Compost en el Cultivo de la Tindora (*Coccinia grandis* L.)

Tratamientos (Q-LC)	Rendimiento (kg)	Precio kg (RD\$)	Ingreso (RD\$)	Costo de Producción (RD\$)	Beneficio (RD\$)	Relación B/C
0-100%	61,702.76	52.80	3257905.72	58524.81	3199380.91	54.66
25-75%	55,986.65	52.80	2956095.12	59674.81	2896420.31	48.53
50-50%	49389.67	52.80	2607774.57	59674.81	2548099.76	42.69
75-25%	57987.99	52.80	3061765.87	59674.81	3002091.06	50.30
100-0%	55228.53	52.80	2916066.38	56674.81	2859391.57	50.45

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados del análisis estadístico de las variables, se puede concluir que la aplicación del lombriz compost no combinada, produjo los mejores rendimientos (15,350.53 kg/ha), además resultó lo más rentable con ganancia de 54.66 pesos por cada peso invertido en el cultivo de Tindora y además la calidad de los frutos (longitud, diámetro, consistencia y peso promedio por fruto) no cambia con la sustitución de fertilizante químico por lombriz compost

## REFERENCIAS

- Alcé, P. y Michel, G. 2000. Evaluación de Dos tipos de Fertilizantes y Una Combinación de Ellos en la Producción a Raíz Dirigida de *Pinus caribea* Var. *Caribea* Morolet y *Swietenia mahagoni*, L. Jacp. Bajo Tres Frecuencias de Fertilización. Tesis Ingeniero Forestal (ISA) República Dominicana.
- Asís del Río, J. y Bornemiga, E. 1987. Importación de los Fertilizantes Orgánicos e Inorgánicos
- Balash, D. 1998. Fertilidad de los Suelos Abonos Y Materia Orgánica. Idea Book. Barcelona. España. 82.85
- Bernard S., y Meyer, D. 1960. Introducción a la Fisiología Vegetal. Editorial Universidad. Buenos Aires, Argentina.
- Beer, F.. 1998. Los Suelos en Relación con Crecimientos de los Cultivos. Traducción del Ingles por José Albejion Veloso. Barcelona. España.
- Bello, E. 1995. Diferentes Dosis de Humus y Fertilizantes Químicos en Tabaco. Cuba.
- Bravo, R. y Radick, R. 1986. Centro de Investigación y Desarrollo de Lombriz Cultura. México.
- Biblioteca de la Agricultura. 1997. Suelos, Abonos, y Materia Orgánica. Idea Book. Barcelona. España pp. 82.85
- Burkill, H. 1985. The Usefull Plants the West Tropical. Africa.
- Casseres, E. 1996. Producción de Hortalizas. IICA. Lima, Perú.
- Cliffor, W. 1998. Fruit Goard. Botany Department. Universidad de Hawai.
- Devlin, R. 1980. Fisiología Vegetal. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. España.
- Diaz, R. y Hunter, A. 1989. Informe sobre el Uso de los Fertilizantes. IDEA Books, España.
- Fuentes, J. 1994. El Suelo y los Fertilizantes. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid, España.

- Guerrero, A. 1969. El Suelo, los Abonos y la Fertilización de los Cultivos. Editorial Mundi Prensa. España.
- Howard, R. Wuman P. 1995. Plantas Medicinales de la Familia Cucurbitáceas. Pakistán.
- Millar, V. 1967. Fisiología Vegetal. Traducción al Español por el Dr. Francisco Latone. UTHEA, México
- Pérez, A. 1999. Repuestas del Cultivo de Ají (*Capsicum annum*) a la Fertilización con Nitrógeno. Tesis Ingeniero Agrónomo Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. República Dominicana
- Rodríguez, F. 1983. Fertilizantes. AGT. Editorial 3A. México.
- Rodríguez V. 2005. Información Anual de Vegetales Orientales. No 83. Santo Domingo República Dominicana.
- Suquilanda, M. 1995. Componentes del Humus y su Modo de Acción. México.