

## Evaluación de una Huerta Orgánica como un Modelo de Producción Intensiva de Cultivos Asociados

*Evaluation organic garden as a model of intensive production of Associate cultures*

VILLEGAS APARICIO, Yuri<sup>1</sup>;; [yurivil37@yahoo.com.mx](mailto:yurivil37@yahoo.com.mx). CARRILLO RODRÍGUEZ, Jose Cruz<sup>1</sup>; JEREZ SALAS, Martha Patricia<sup>1</sup>; JARQUÍN MARTÍNEZ, Brenda<sup>1</sup>;  
<sup>1</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (México)

### Resumen

El objetivo fue evaluar la productividad de una huerta orgánica como un modelo de producción intensiva de hortalizas. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, teniendo seis tratamientos con seis repeticiones, los tratamientos fueron: T<sub>1</sub>: Asociación de col - ajo; T<sub>2</sub>: Asociación de acelga - cilantro - ejote - rábano; T<sub>3</sub>: Asociación de col - chile jalapeño - rábano - lechugas; T<sub>4</sub>: Asociación de lechuga - betabel - cebolla; T<sub>5</sub>: Asociación de rábanos - pepino - cebolla - lechuga y T<sub>6</sub>: Asociación de calabaza - zanahoria - cilantro, las variables que se consideraron para determinar el rendimiento/m<sup>2</sup> fueron: el peso de la parte comercial (raíz, fruto, vaina y hojas, según las hortalizas) . Se determinó un rendimiento promedio de 9.3 kg/m<sup>2</sup>, destacando un rendimiento mayor de 15.52 kg/m<sup>2</sup> en la asociación de col - ajo, al determinar los índices de la eficiencia de la tierra se encontró que es mejor un sistema de asociación de cultivos, los cultivos que asociados presentaron un mayor rendimiento e ingresos netos fueron: ajo, chile jalapeño, betabel, lechuga y cebolla. La relación beneficio/costo obtenida en promedio en la huerta fue de 2.03.

**Palabras clave:** Huerta orgánica, productividad, rentabilidad.

### Abstract

*The objective to evaluate the productivity of an organic orchard like a model of intensive production of vegetables. used Design Complete at random, having six treatments with six repetitions, the treatments were: T<sub>1</sub>: Intercropping of cabbage - garlic; T<sub>2</sub>: Association of beet - coriander - green bean - radish; T<sub>3</sub>: Association of cabbage - chile jalapeño - radish - lettuces; T<sub>4</sub>: Association of lettuce - beet - onion; T<sub>5</sub>: Association of radishes - cucumber - onion - lettuce and T<sub>6</sub>: Association of pumpkin - carrot - coriander, the variables that were considered to determine yield/m<sup>2</sup> were: that of leaves/m<sup>2</sup> in the vegetable cabbage, coriander, beet and lettuce; weight of root/m<sup>2</sup> in vegetable beet, radish and carrot; weight of fruit/m<sup>2</sup> in vegetables pumpkin, cucumber, chile jalapeño and tomato; that of cases/m<sup>2</sup> in the vegetable green bean; that of bulb/m<sup>2</sup> in the vegetable garlic and that of pseudostem/m<sup>2</sup> in the vegetable onion. Was determined a yield of 9.3 kg/m<sup>2</sup>, emphasizing a greater yield of 15.52 kg/m<sup>2</sup> in the association of cabbage - garlic, when determining the indices of the efficiency of the land was that a system of association of crops is better, the cultures that associated presented a greater yield and net income were: garlic, chile jalapeño, beet, lettuce and onion. The relation: benefit - cost yield obtained in average in the orchard was of 2.03.*

**Keywords:** Organic garden, productivity, profitability.

### Introducción

La huerta orgánica es una forma natural y económica de producir hortalizas sanas durante todo el año, donde no se utilizan fertilizantes químicos ni insecticidas (DELFANTE, 2002). En el huerto orgánico es muy importante tener plantaciones mixtas, es decir una mezcla de cultivos, para evitar enfermedades y optimizar el espacio (INSTITUTO DEL MEDIO AMBIENTE GYLANIA, 2001). También se tiene en cuenta la combinación correcta de las plantas, de tal forma que estas

## Resumos do VI CBA e II CLAA

puedan compartir una misma superficie tablón de producción (GIBERT, 2005). En la actualidad se está teniendo un auge local en la agricultura orgánica auge local en la agricultura orgánica, por lo tanto se estableció una huerta orgánica la cual tuvo como finalidad cultivar 13 hortalizas, así como realizar diferentes asociaciones, para aprovechar los espacios y obtener mayores beneficios, en la huerta orgánica se ha dado prioridad al cultivo de hortalizas de hojas, raíz, bulbo y condimentos, aunque también es posible desarrollar otras especies como hortalizas de frutos, teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales que son aportados a base de vermicomposta y estiércoles, entre otros fertilizantes orgánicos, el objetivo de la huerta orgánica fue evaluar la productividad como un modelo de producción intensiva de hortalizas. El uso de índices de eficiencia proporcionará una mejor evaluación del modelo intensivo de hortalizas en la huerta orgánica.

### Metodología

El estudio se realizó en el periodo de julio a diciembre 2008, en el módulo de agricultura alternativa que se encuentra en el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, en la población de Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México. Se establecieron 6 camas en una superficie de 300 m<sup>2</sup>, para ello se delimitó con rafia el área de cada cama, las cuales se prepararon para la siembra cada una con dimensiones de 1.2 x 20 m de largo. Estas camas se elaboraron con madera, el espacio que se dejó entre cama y cama fue de 50 cm, posterior a ello se procedió a llenar las camas con tierra del mismo lugar, dejándolas con una profundidad efectiva de 30 cm y se incorporó el fertilizante orgánico en este caso el estiércol de vaca precompostado y la vermicomposta, adicionando 4 kg/m<sup>2</sup> y 600 g/m<sup>2</sup> respectivamente. Se instaló un sistema de riego por goteo, en cada cama se pusieron 4 hileras de cintilla. Las semillas de las hortalizas que se sembraron como; col, rábano, cilantro, pepino, calabaza, cebolla, zanahoria, lechuga, acelga, ejote, chile, ajo y betabel. Se establecieron los almácigos de col, lechuga, cebolla, ajo y chile, en sustrato de vermiabono de vaca, composta y suelo común en una proporción 1:1:1 respectivamente, dichos vermiabonos se obtuvieron por medio de la acción combinada de lombrices y microorganismos que transformaron el estiércol de vaca en humus (vermiabono). El almácigo se estableció en un área dentro de la parcela, este se cubrió con malla sombra con la finalidad de protegerlo de las aves y de las fuertes lluvias. Para el control de plagas y enfermedades se elaboraron extractos vegetales a base de ajo (*Allium sativum*), chile (*Capsicum annuum*), fruto de higuera (*Ricinus communis*), hoja de neem (*Azadirachta indica* A Juss.), ruda (*Ruta graveolens*) y cempasúchil (*Tagetes erecta* L.). Se realizaron asociaciones con las hortalizas las cuales fueron los tratamientos, se utilizaron arreglos topológicos basándose en el tipo de hortalizas, en los cuales se consideraron las hortalizas de hoja, raíz, bulbo y fruto, con la finalidad de aprovechar mejor los espacios y los nutrientes. El diseño experimental que se utilizó fue un diseño completamente al azar, con 6 tratamientos y 6 repeticiones/tratamiento. Los tratamientos fueron: T<sub>1</sub>=Asociación de col - ajo; T<sub>2</sub>=Asociación de acelga - cilantro - ejote - rábano; T<sub>3</sub>=Asociación de col - chile jalapeño - rábano - lechugas, T<sub>4</sub>=Asociación de lechuga - betabel - cebolla, T<sub>5</sub>=Asociación de rábanos - pepino - cebolla - lechuga y T<sub>6</sub>=Asociación de calabaza - zanahoria - cilantro. Las repeticiones/tratamientos lo conformaron 6 m<sup>2</sup> de cada asociación. Las variables que se consideraron para determinar el rendimiento/m<sup>2</sup> fueron: peso de hojas/m<sup>2</sup> en la hortaliza col, cilantro, acelga y lechuga; peso de raíz/m<sup>2</sup> en hortaliza betabel, rábano y zanahoria; peso de fruto/m<sup>2</sup> en la hortaliza calabaza, pepino, chile jalapeño y tomate; peso de vainas/m<sup>2</sup> en la hortaliza ejote; peso del bulbo/m<sup>2</sup> en la hortaliza ajo y peso del pseudotallo/m<sup>2</sup> en la hortaliza cebolla. La productividad es el proceso de los ecosistemas que implica la captura de la energía lumínica y su transformación en biomasa. Esto se hace mediante el uso del índice de productividad representado por la siguiente fórmula (GLIESSMAN, 2002):

$$\text{Índice de Productividad (IP)} = \frac{\text{Total de biomasa acumulada en el sistema}}{\text{Productividad Primaria Neta (PPN)}}$$

El análisis de rentabilidad económica se calculó con base a la relación beneficio/costo, la relación

## Resumos do VI CBA e II CLAA

beneficio costo es un método que consiste en contrarrestar los beneficios obtenidos con los gastos generados durante el proceso de producción y se obtiene mediante la fórmula (RUÍZ, 1996):

$$\text{Relación.Beneficio / costo} = \frac{\text{Beneficios.Totales}}{\text{Costos.Totales.de.Pr oducción}}$$

El índice de eficiencia de la tierra es una herramienta útil para el estudio y evaluación de sistemas de cultivos intercalados, es calculado usando la fórmula (GLIESSMAN, 2002):

$$\text{LER} = \sum \frac{Y_{pi}}{Y_{mi}}$$

Donde: LER: eficiencia de la tierra; Y<sub>p</sub>: es la cosecha de cada cultivo en un sistema intercalado o en un policultivo; y Y<sub>m</sub>: es la cosecha de cada cultivo solo o en monocultivo. Para calcular los índices de la eficiencia de la tierra en términos de ingresos físicos (rendimiento) y netos (\$), se estimó la producción a una hectárea con el sistema de policultivo (asociación) y monocultivo.

### Resultados y discusiones

#### Rendimiento (kg/m<sup>2</sup>)

En el Cuadro 1, se puede observar que el rendimiento mayor (15.52 kg/m<sup>2</sup>) se encontró en la asociación col – ajo (T<sub>1</sub>), estadísticamente fue la mejor asociación, seguida por la asociación lechuga – betabel – cebolla (T<sub>4</sub>) y la asociación col – chile jalapeño – rábano – lechugas (T<sub>3</sub>). La asociación calabaza – zanahoria – cilantro (T<sub>6</sub>) y la asociación acelga – cilantro – ejote – rábano (T<sub>2</sub>), fueron estadísticamente menores, encontrándose un rendimiento de 4.38 y 3.60 kg/m<sup>2</sup> respectivamente.

CUADRO 1. Medias para la variable rendimiento

Tratamientos	Rendimiento (kg/m <sup>2</sup> ) total por asociación
Asociación col – ajo (T <sub>1</sub> )	15.52 a
Asociación acelga – cilantro – ejote – rábano (T <sub>2</sub> )	3.60 e
Asociación col – chile jalapeño – rábano – lechugas (T <sub>3</sub> )	11.99 c
Asociación lechuga – betabel – cebolla (T <sub>4</sub> )	13.77 b
Asociación rábanos – pepino – cebolla – lechuga (T <sub>5</sub> )	6.38 d
Asociación calabaza – zanahoria – cilantro (T <sub>6</sub> )	4.39 e
Promedio	9.3

Letras diferentes en la columna indica diferencia significativa (<0.05), C.V.:4.3, CME:549.04

Durante la evaluación que consistió en un periodo de 4 meses se logró obtener un rendimiento promedio de 9.3 kg/m<sup>2</sup>, esto proyectado a un año se lograría obtener hasta 27.9 kg/m<sup>2</sup>/año de la parte comestible de vegetales frescos, mientras que en el INIFAT (2007), reporta que se puede alcanzar hasta 20 kg/m<sup>2</sup>/año, tanto que Socorro et al. (1997), comenta que un sistema organopónico o de huerta orgánica se pueden llegar a producir entre 20 y 30 kg/m<sup>2</sup> año, de vegetales frescos de excelente calidad biológica.

#### Índice de Productividad (g/m<sup>2</sup> día)

En la asociación col – ajo (T<sub>1</sub>) se obtuvo un índice de productividad mayor (126.16 g/m<sup>2</sup> día de biomasa comercializable), comparándolas con las demás asociaciones, esto indica que se puede alcanzar una productividad de 46.04 kg/m<sup>2</sup> año, González (2008) indica que con un sistema orgánico en asociación se podría alcanzar un rendimiento promedio de 20 kg/m<sup>2</sup>/año.

#### Relación beneficio/costo

La huerta orgánica como un modelo de producción intensiva de hortalizas obtuvo un promedio de relación beneficio/costo de 2.03. La asociación de la que se puede obtener mayor ingreso

## Resumos do VI CBA e II CLAA

correspondió a la asociación de cultivos lechuga – betabel – cebolla (T<sub>4</sub>), seguido de las asociaciones rábanos – pepino – cebolla – lechuga (T<sub>5</sub>) y acelga – cilantro – ejote – rábano (T<sub>2</sub>).

### Índice de la eficiencia de la tierra en términos de ingresos físicos y netos (\$)

La eficiencia de la tierra en términos de ingresos físicos (rendimiento) y netos (\$) es mayor en un sistema policultivo esto indica una ventaja para el cultivo intercalado. Se obtuvo que de las 13 hortalizas cultivadas en asociación a excepción de la hortaliza col, se obtuvieron índices mayores a uno, esto indica que es mejor un sistema de policultivo comparándolo con un sistema de monocultivo ya que en el primero, se obtienen mayores rendimientos y mayores ingresos, lo cual es también denominado sobre-rendimiento.

### Conclusiones

El modelo de huerta orgánica evaluada durante 123 días, con seis asociaciones y 13 cultivos presentó un rendimiento promedio de 9.3 kg/m<sup>2</sup>, destacando el mayor rendimiento en la asociación col – ajo con un rendimiento de 15.52 kg/m<sup>2</sup>. La rentabilidad obtenida en promedio en la huerta orgánica fue de 2.03, la asociación que presentó mayor relación beneficio/costo fue la asociación de lechuga – cebolla – betabel, ya que la relación beneficio/costo fue de 3, esto indica que hay una ventaja de tener varias asociaciones en un modelo de huerta orgánica. Al obtener los índices de la eficiencia de la tierra se determinó que es mejor un sistema de policultivo que un sistema de monocultivo. Los cultivos que asociados presentaron un mayor rendimiento e ingresos netos fueron: ajo, chile jalapeño, rábano, lechuga, betabel, cebolla.

### Referencias

DELFANTE, A. *¿Cómo hacer una huerta orgánica?* Innovaciones y cambio en las organizaciones: nuevas perspectivas en la huerta orgánica. La Habana, 2002. p 15.

GIBERT, P.M. *Huerta Orgánica*. Turrialba, 2005. p 20-23. Suplemento rural.

GLIESSMAN, S.R. *Agroecología*. Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible. Turrialba: 359 p. 2002.

GONZÁLEZ, B.R. *Establecimientos de Cultivos Organopónicos*. Universidad de la Habana, 2008. p.10-11.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FUNDAMENTALES EN AGRICULTURA TROPICAL (INIFAT). *Manual Técnico para Organopónicos*, Huertos Intensivos y Organoponía Semiprotegida. Ciudad de la Habana, 2007. p.155.

INSTITUTO DEL MEDIO AMBIENTE GYLANIA. Huertos orgánicos. *Manual para la comunidad*. Santiago, 2001. 55 p.

RUÍZ, T.J. *Evaluación de Proyectos Agropecuarios*. Durango: Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma de Chapingo, p.152. 1996.

SOCORRO, A.R.; DÍAZ, J. y CASTELEIRO, E. Alternativa para el mejoramiento de sustratos en el cultivo organopónico. In: FORUM DE CIENCIA Y TÉCNICA. DELEGACIÓN PROVINCIAL DEL MINISTERIO DE LA AGRICULTURA, 11., 1997, Cienfuegos. 1997, p.27.