

**Producción de tres variedades de vegetales
orientales bajo condiciones de campo
evaluando factores de mulch plástico y
Trichoderma harzianum en Zamorano,
Honduras**

Margarita Wong Xu

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2010

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Producción de tres variedades de vegetales
orientales bajo condiciones de campo
evaluando factores de mulch plástico y
Trichoderma harzianum en Zamorano,
Honduras**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera Agrónoma en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Margarita Wong Xu

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2010

**Producción de tres variedades de vegetales
orientales bajo condiciones de campo
evaluando factores de mulch plástico y
Trichoderma harzianum en Zamorano,
Honduras**

Presentado por:

Margarita Wong Xu

Aprobado:

Jeffery Pack, D.P.M.
Asesor principal

Abel Gernat, Ph.D.
Director
Carrera de Ciencia y Producción
Agropecuaria

Ulises Barahona, Ing.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Abelino Pitty, Ph.D.
Coordinador de Fitotecnia

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

RESUMEN

Wong, Margarita. 2010. Producción de tres variedades de vegetales orientales bajo condiciones de campo evaluando factores de mulch plástico y *Trichoderma harzianum* en Zamorano, Honduras. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 16 p.

En Honduras existen pocos productores que se dediquen a la actividad de producir vegetales orientales tipo hoja, el cual tiene gran demanda, pero poca información técnica para la producción de sus cultivos. El objetivo del estudio fue evaluar la producción de tres variedades de vegetales orientales choi sum (*Brassica campestris* var. *parachinensis*), kai choi (*Brassica campestris* var. *chinensis*) y pak choi (*Brassica juncea* var. *rugosa*) que se evaluó con factores de mulch plástico y *Trichoderma harzianum* y se midió el enraizamiento en etapa de plántulas y los rendimientos totales y comerciales de cada cultivo. El estudio se realizó en los meses de junio y julio de 2010 en el lote 14 de Zona II. Se utilizaron tres variedades choi sum (Yu choi 50 days), kai choi (bau sin) y pak choi (long white petioleque). El diseño utilizado fue DCA con parcelas divididas en espacio por mulch plástico. Se hizo análisis estadístico con el programa SAS y análisis de varianza y separaciones de medias (Tukey) con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$. En el largo total, área y volumen de raíces con y sin *Trichoderma harzianum* no se observaron diferencias significativas. La alta precipitación de los meses de junio (201 mm) y julio (178 mm) durante el experimento afectaron negativamente a todos los cultivos, los rendimientos más reducidos fueron del choi sum. Las interacciones entre *Trichoderma* y mulch plástico no fueron significativas para ninguno de los cultivos. Para choi sum los rendimientos totales fueron más altos con plástico (3,080 kg/ha) que sin plástico con (2,135 kg/ha), pero no hubo diferencias entre tratamientos con y sin *Trichoderma*. Con kai choi los rendimientos totales y comerciales fueron significativamente más altos con plástico (23,490 kg/ha y 23,180 kg/ha, respectivamente) que sin (12,300 kg/ha y 11,770 kg/ha, respectivamente) y fueron peores con *Trichoderma*, (13,550 kg/ha y 13,190, respectivamente) que sin (22,235 kg/ha y 21,760, respectivamente) para totales y comerciales, respectivamente. Rendimientos (totales y comerciales) de pak choi no fueron diferentes significativamente cuando se utilizó plástico o *Trichoderma*, en sus diferentes análisis.

Palabras clave: Bok, choi, choy, kai, pak, sum, verdura china, yu.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	10
5. RECOMENDACIONES.....	11
6. LITERATURA CITADA.....	12
7. ANEXOS	14

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadro	Página
1. Nutrientes requeridos para los cultivos de choi sum, kai choi y pak choi.....	4
2. Tratamientos de vegetales orientales evaluando factores de mulch plástico y <i>Trichoderma harzianum</i> Zamorano, Honduras.	5
3. Efecto de la aplicación en etapa de plántulas de choi sum, kai choi y pak choi con y sin <i>Trichoderma Harzianum</i> en Zamorano, Honduras.....	6
4. Rendimiento de choi sum con el uso factores de mulch plástico y <i>Trichoderma harzianum</i> en Zamorano, Honduras... ..	7
5. Rendimiento de kai choi con el uso de factores de mulch plástico y <i>Trichoderma harzianum</i> en Zamorano, Honduras.. ..	8
6. Rendimiento de pak choi con el uso de factores de mulch plástico y <i>Trichoderma harzianum</i> en Zamorano, Honduras.. ..	9
Anexo	Página
1. Fotografías de los cultivos de choi sum, kai choi y pak choi.....	14
2. Análisis de suelo del lote 14 de Zona II.....	14
3. Fotografía del gusano peludo causando daños en los cultivos.....	15
4. Datos de precipitación de junio y julio de 2010 de la Estación meteorológica de Zamorano, Honduras.....	16

1. INTRODUCCIÓN

Debido al aumento en la demanda en Honduras, la actividad de producir vegetales orientales ha aumentado en los últimos años. Esa producción se ha centrado en la zona de Comayagua con los cultivos de berenjena china, bangaña, cundeamor chino, pepino peludo, y en menos escala oca china, oca tailandesa, berenjena hindú, berenjena tailandesa, cundeamor hindú y chive. Todos estos vegetales se exportan al mercado de los Estados Unidos, donde son consumidos principalmente por la población de origen asiático residente en ese país (FHIA, 2007). Sin embargo, hay poca producción de las brasicas orientales que son muy consumidas por la comunidad china para consumidores nacionales como y exportación. Existen pocos productores que se dediquen a esta actividad que tiene una gran demanda y poca información técnica para ayudarlos en sus producciones.

Las brasicas orientales se adaptan a las zonas con veranos frescos e inviernos lluviosos, pero habría que darle una protección como buenos drenajes. Crecen con éxito en cualquier tipo de suelo, de arena a arcillas, con la condición de que sean fértiles y bien drenados. El trabajo con la materia orgánica en el suelo contribuye a garantizar reservas de humedad, pero en condiciones secas las plantas necesitan riego (Larkcom, 1991). El pH del suelo debe estar entre 5.5 a 7.0 y estar libre de nematodos (Kobayaski, K y Bittenbender, H. 2002). Necesitan de una gran cantidad de agua (se estima que un repollo chino requiere 19 L de agua durante su período de crecimiento). Al igual que todos los cultivos de hoja, se necesitan altos niveles de nitrógeno para sustentar su crecimiento (Larkcom, 1991)

Las hojas tiernas y suaves de los vegetales orientales atraen babosas, orugas, escarabajos, áfidos (Larkcom, 1991) y cogollero del maíz (*Spodoptera frugipeda*) (Olson, 2007). Las enfermedades que más problemas le causa a los vegetales orientales son *Pectobacterium carotovora* pv. *carotovora* en invierno por excesiva humedad del suelo o por inundaciones y virus (Olson, 2007). El control de malezas es muy necesario por lo menos de 1-3 intervenciones durante el periodo de crecimiento (Cherry Farms, 2009a).

Descripción de vegetales orientales:

Los tres vegetales orientales que se evaluaron durante su proceso de crecimiento fueron:

1. Choi sum (*Brassica campestris* var. *parachinensis*) originaria del este y sureste de Asia. Tiene hojas verdes ovaladas y pequeñas flores amarillas (Anexo 1). Choi sum pertenece a la familia de las mostazas y es una de las más consumidas de los vegetales orientales. El periodo de crecimiento es de 60- 70 días desde la siembra a la madurez (Olson, 2007). Choi sum es rica en caroteno (pro-vitamina A), calcio y fibra dietética, que también dispone de potasio y ácido fólico (Cherry Farms, 2009b).

2. Kai choi (*Brassica juncea* var. *rugosa*). Esta tiene hojas grandes gruesas de color verde en forma de remolino, pecíolos firmes (Anexo 1). El periodo de crecimiento desde la siembra a la cosecha es de 50-70 días (Olson, 2007). Crece a una altura media de 18-20 cm. Tienen buena resistencia a las enfermedades y se adapta a una amplia gama de condiciones. Son altos en vitamina A y vitamina K con un ligero sabor amargo y picante (Cherry Farms, 2009b).

3. Pak choi (*Brassica campestris* var. *chinensis*). Tiene un cogollo más abierto en comparación del kai choi. Su aspecto exterior y el sabor son parecidos a la acelga. La parte más apreciada son los nervios de las hojas (Anexo 1). El periodo de crecimiento desde la siembra hasta la madurez es de 55 a 70 días (Olson, 2007).

Trichoderma harzianum:

Trichoderma harzianum es un hongo hiperparásito que se encuentra naturalmente en todos los suelos (Lardizábal, 2002) protege a plantas por medio de una combinación de competencia por nutrientes, producción de metabolitos antifúngicos y enzimas hidrolíticas, y mico parasitismo. Además, produce sustancias promotoras del crecimiento de las plantas (Córdova, 2003) El hongo coloniza las semillas y protege las plántulas en la fase post-emergente de patógenos fúngicos y la aplicación directa al suelo ofrece además una protección mayor a los cultivos (Stefanova, 1999).

Mulch plástico:

La cobertura de plástico (mulch) es comúnmente usado en la producción de hortalizas. Tiene muchas ventajas en la producción incluso reduce significativamente la evaporación del agua en la superficie del suelo, especialmente bajo sistemas de riego por goteo. (Allen *et al.* 2006). La cobertura de plástico ayuda en la reducción de la cantidad de maleza en la cama. A pesar de su uso extensivo en la producción de muchas hortalizas, existe poca literatura documentada de su uso para la producción de vegetales orientales.

El objetivo general del estudio fue evaluar la producción de tres variedades de vegetales orientales evaluando factores de mulch plástico y *Trichoderma harzianum*; evaluar el enraizamiento en etapa de plántulas y los rendimientos totales y comerciales de cada cultivo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 UBICACIÓN

El ensayo se realizó en junio y julio de 2010 en el lote 14 de Zona II del área de producción de Olericultura de la Escuela Agrícola Panamericana, departamento de Francisco Morazán, 30 km al este de Tegucigalpa, Honduras. El sitio cuenta con una temperatura promedio de 23°C, una precipitación anual de 1200 mm y está a 800 msnm.

2.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Para la preparación del lote, se pasó un subsolador con dos pases con una profundidad de 80 cm y una rastra liviana, seguido de un acamador para tener cuatro camas de 90 cm de ancho y 1.5 m entre camas. Se pre-germinó la maleza siete días después de la preparación del terreno y se aplicó glifosato granulado, siete días antes del trasplante a razón de 4 g/L. Se instaló un sistema de riego por goteo con dos cintas de riego por cama, luego se instaló mulch plástico gris en dos camas. Cada cama se dividió en 12 parcelas de 5 × 0.90 m. Se realizó un análisis de suelo para evaluar cantidades de nutrientes presentes en ello (Anexo 1).

2.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se usó un diseño completamente al azar (DCA) con parcelas divididas (por mulch plástico), con tres vegetales orientales, cada uno con cuatro tratamientos (factorial de mulch plástico y *Trichoderma harzianum*) y cuatro repeticiones haciendo un total de 48 unidades experimentales. Cada unidad experimental (una cama) medía 5 × 0.90 m. La descripción de los tratamientos esta señalado en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos de vegetales orientales evaluando factores de mulch plástico y *Trichoderma harzianum* Zamorano, Honduras.

Cultivo	Mulch	<i>Trichoderma</i>
Choi sum	con	sin
Choi sum	con	con
Choi sum	sin	sin
Choi sum	sin	con
Pak choi	con	sin
Pak choi	con	con
Pak choi	sin	sin
Pak choi	sin	con
Kai choi	con	sin
Kai choi	con	con
Kai choi	sin	sin
Kai choi	sin	con

2.4 SIEMBRA/TRASPLANTE

Las variedades que se usaron fueron choi sum (yu choi 50 days), kai choi (bau sin) y pak choi (large loose leaf/white petiole type) se sembraron en bandejas de 96 hoyos con sustrato Kekkila. En la etapa de plántulas se fertilizó tres veces por semana con fertiriego con la fórmula 20-20-20. Después de dos días de estar en el vivero se mezclaron 5 g de *Trichoderma harzianum* en dos litros de agua y se aplicaron en la mitad de las bandejas de cada variedad y las bandejas con y sin *Trichoderma harzianum* fueron separadas de extremo a extremo del invernadero. Se aplicó una segunda dosis igual de *Trichoderma harzianum* antes del trasplante, a los 21 días cuando las plantas tenían cuatro hojas verdaderas. El trasplante se hizo en horas frescas de día a mano usando un distanciamiento de 20 cm entre plantas con cuatro hileras por cama (25 cm entre hileras) en el caso del choi sum y 0.35 m entre plantas con dos hileras por cama (30 cm entre hileras) para el kai choi y el pak choi.

2.5 ESCANEADO DE RAICES

Se escanearon tres sistemas radiculares con y sin *Trichoderma harzianum* de las plántulas de las tres especies a edad de trasplante con un escáner (EPSON 4990). Las imágenes se analizaron con el programa WinRhizo y se midió largo total (cm), área (cm²) y volumen (cm³) de las raíces.

2.6 FERTILIZACIÓN

Se aplicó nitrato de potasio, urea y MAP en tres etapas durante el desarrollo de las plantas: la primera aplicación (30%) en el día 0 (DDT) el segundo (40%) siete días (DDT) y el tercero (30%) 14 días (DDT). En el caso del choi sum se fertilizó una vez por efecto

de la floración temprana. Se fertilizó manualmente en la base de las plantas manualmente de forma granular.

Cuadro 2. Nutrientes requeridos por hectárea para los cultivos de choi sum, kai choi y pak choi. (Adaptado de Olson, 2007)

Cultivo	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Choi sum	165	112	112
Kai choi	132	112	112
Pak choi	132	112	112

2.7 COSECHA

Se hizo una sola cosecha para cada cultivo tomando como parámetro la madurez de la planta. El choi sum se cosechó a los 30 DDS ya que se presentaron indicios de floración, y el kai choi y el pak choi se cosecharon al mismo tiempo a los 60 DDS.

2.8 PESADO/POST COSECHA

Después de lavarse toda la suciedad se pesaron las plantas para rendimientos totales y comerciales. Para los rendimientos comerciales las plantas fueron seleccionadas según los siguientes parámetros. Para el choi sum un tamaño entre 25-30 cm de altura, forma recta sin manchas y sin perforaciones en las hojas. Para el kai choi un tamaño entre 20-40 cm de altura, forma recta sin manchas y sin perforaciones en las hojas. Para el pak choi un tamaño entre 20-40 cm de altura, forma robusta y compacta, sin daños como manchas, ni perforaciones en las hojas.

2.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para los datos se realizó un análisis de varianza y separación de medias con el método de Tukey. El programa que se utilizó fue Statistical Analysis System SAS

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 RAÍCES

No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos con y sin *Trichoderma harzianum*, en las variables largo total, área y volumen de raíces de las plántulas de las tres variedades. La posible causa es que el *Trichoderma harzianum* no tiene como función principal el aumento de las raíces, sino para la protección de las raíces. Pero a pesar de que los datos no fueron significativos, se puede observar que en los cultivos de choi sum y kai choi hubo un aumento en las variables en comparación con las plantas sin *Trichoderma harzianum*.

Cuadro 3. Efecto de la aplicación en etapa de las plántulas de choi sum, kai choi y pak choi con y sin *Trichoderma Harzianum* en Zamorano, Honduras*.

Tratamiento	Largo total (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)
Choi sum con <i>Trichoderma</i>	959*	175*	2.63*
Choi sum sin <i>Trichoderma</i>	844	142	1.97
Probabilidad	0.17773	0.2119	0.2262
Kai choi con <i>Trichoderma</i>	724*	135*	2.11*
Kai choi sin <i>Trichoderma</i>	644	119	1.80
Probabilidad	0.5501	0.5504	0.5119
Pak choi con <i>Trichoderma</i>	702*	123*	1.74*
Pak choi sin <i>Trichoderma</i>	958	167	2.39
Probabilidad	0.1221	0.2351	0.3548

*=no significativamente diferente a $P \leq 0.05$

3.2 OBSERVACIONES GENERALES DE PRODUCCIÓN DE CAMPO

Se observó que todas las semillas de kai choi tardaron dos días más en germinar con respecto al choi sum y pak choi. Al primer día después de trasplante se reemplazaron algunas plantas de las tres variedades que se afectaron por quema en sus hojas por el contacto con el plástico. Durante su crecimiento las plantas fueron atacadas fuertemente por plagas como el gusano peludo (Anexo 2) y el falso minador (*Mocis latipes*) controlándose con Spinosad a razón de 1mL/L. Se desmalezaron las parcelas a los 15 días después de trasplante. Entre los meses donde se realizó la investigación se tuvieron lluvias constantes que afectaron el clima haciéndolo muy húmedo (Anexo 2).

3.3 CHOI SUM

En el análisis de los rendimientos de choi sum, la interacción entre el mulch plástico y *Trichoderma harzianum* no fue significativo, así que se analizaron sus efectos principales. Los rendimientos totales fueron significativamente mayores con plástico (3,080 kg/ha) comparado con los sin plástico (2,135 kg/ha). Se esperó que estos resultados favorecieran a las plantas con plástico porque su uso produce una reducción de la evaporación manteniendo la humedad del suelo, beneficiando el crecimiento de las plantas. En los rendimientos totales utilizando *Trichoderma harzianum* no hubo diferencias significativas (Cuadro 4).

Una observación interesante fue que las plantas florecieron a los 30 días, apenas una semana después del trasplante, en vez de lo normal que son 50 días después de siembra. Dos posibilidades son que las constantes lluvias hicieron que las plantas se estresaran, o que esta variedad en particular es muy sensitiva a horas luz. Según Olson, (2007) el rendimiento comercial esperado era de 18,250 kg/ha el cual no fue superado por ninguno de los tratamientos, además no se obtuvo rendimientos comerciales porque las plantas no se desarrollaron para cumplir con los parámetros comerciales.

Cuadro 4. Rendimiento (kg/ha) de choi sum factores de mulch plástico y *Trichoderma harzianum* en Zamorano, Honduras¹.

Tratamiento	Total
Con plástico	3,080 ^a
Sin plástico	2,135 ^b
Probabilidad	0.0444
Diferencia significativa mínima	918
Con <i>Trichoderma</i>	2,330 ^a
Sin <i>Trichoderma</i>	2,885 ^a
Probabilidad	0.2060

¹= Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$) y medias con la misma letra son iguales estadísticamente ($P \geq 0.05$)

3.4 KAI CHOI

En el análisis de los rendimientos de kai choi, la interacción entre el mulch plástico y *Trichoderma harzianum* no fue significativo, así que se analizaron sus efectos principales. Los rendimientos totales y comerciales fueron significativamente mayores con plástico (23,490 kg/ha y 23,180 kg/ha, respectivamente) comparado con plantas sin plástico (12,300 kg/ha y 11,770 kg/ha, respectivamente) (Cuadro 5). No se presentaron problemas de pudriciones (*Pectobacterium*, *carotovora* pv. *carotovora*) a pesar de las constantes lluvias, y explica las bajas pérdidas principalmente porque la planta es resistente a enfermedades. El rendimiento total fue significativamente mayor sin *Trichoderma harzianum* (22,235kg/ha) comparado con los rendimientos totales con *Trichoderma harzianum* (13,550 kg/ha), pero ambos rendimientos (total y comercial) fueron

básicamente al nivel de 5%, solo que el total justo pasó el límite y comercial justo se quedó. El rendimiento comercial con y sin el uso de *Trichoderma harzianum* no fueron significativos. Según Olson, (2007) los rendimientos comerciales son de 17,410 kg/ha el cual fue superado en los tratamientos con plástico y sin *Trichoderma harzianum*.

Cuadro 5. Rendimiento (kg/ha) de kai choi con factores de mulch plástico y *Trichoderma harzianum* en Zamorano, Honduras¹.

Tratamiento	Total	Comercial
Con plástico	23,490 ^a	23,180 ^a
Sin plástico	12,300 ^b	11,770 ^b
Probabilidad	0.0577	0.0178
Diferencia significativa mínima		8,917
Con <i>Trichoderma</i>	13,550 ^b	13,190 ^{ns}
Sin <i>Trichoderma</i>	22,235 ^a	21,760
Probabilidad	0.0495	0.0577
Diferencia significativa mínima	8,663	

¹= Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$) y medias con la misma letra son iguales estadísticamente ($P \geq 0.05$)

3.5 PAK CHOI

En el análisis de los rendimientos, la interacción entre el mulch plástico y *Trichoderma harzianum* no fue significativo, así que se analizaron sus efectos principales. Los rendimientos totales y comerciales (24,775 kg/ha y 14,925 kg/ha, respectivamente) utilizando plástico en comparación con los sin plástico (19,925 kg/ha y 19,540 kg/ha, respectivamente) no fueron diferentes. Los rendimientos totales y comerciales con y sin el uso de *Trichoderma harzianum* no fueron significativos (Cuadro 6). Se observó que las plantas que estaban con plástico presentaron pudriciones (*Pectobacterium carotovora* pv. *carotovora*) por las frecuentes lluvias ya que la humedad se acumulaba en el plástico mientras que las plantas que no tuvieron plástico no presentaron pudriciones ya que la humedad no se acumulaba, por esta razón se ven las grandes diferencias entre el uso del plástico y el no uso del plástico. Según Olson, (2007) los rendimientos comerciales de pak choi son de 23,000 kg/ha el cual no fue superado en ninguno de los tratamientos.

Cuadro 6. Rendimientos (kg/ha) de pak choi utilizando factores de mulch plástico y *Trichoderma harzianum* en Zamorano, Honduras* .

Tratamiento	Total	Comercial
Con plástico	24,775*	14,925*
Sin plástico	19,925	19,540
Probabilidad	0.0627	0.2274
Con <i>Trichoderma</i>	22,580*	16,965*
Sin <i>Trichoderma</i>	22,125	17,500
Probabilidad	0.8466	0.8843

*=no significativamente a $P \leq 0.05$

4. CONCLUSIONES

- El uso del plástico en el cultivo de kai choi aumentó los rendimientos totales y comerciales y aumentó en los rendimientos totales del choi sum.
- El plástico causó una pérdida de producto comercial en pak choi de 40% por pudrición (*Erwinia carotovora*) por retención de humedad sobre el plástico.
- El uso del *Trichoderma harzianum* no aumentó en los rendimientos totales ni comerciales de choi sum ni de pak choi, pero redujo los rendimientos de kai choi.
- El uso de *Trichoderma harzianum* en etapa de plántulas aumento el largo total, área y volumen de las raíces.
- La variedad (yu choi 50 days) de choi sum no fue adecuado para la producción bajo las condiciones del ensayo. Las variedades de kai choi (bau sin) y (large loose-leaf/white petiole type) de pak choi fueron adecuadas para la producción bajo las condiciones del ensayo.

5. RECOMENDACIONES

- Evaluar estos cultivos en diferentes épocas del año para evaluar la producción con diferentes ambientes de calor y humedad.
- Utilizar el *Trichoderma harzianum* cuando el cultivo esté más avanzado.
- Evaluar más a detalle el efecto de *Trichoderma harzianum* en plántulas de las especies Usar variedades de choi sum adecuadas.
- Evaluar diferentes variedades de choi sum para producción bajo condiciones en Zamorano.
- Con los resultados obtenidos del kai choi y del pak choi, evaluar otros vegetales orientales por su potencial de producción comercial.
- Hacer estudios sobre requerimientos de nutrientes de los tres cultivos.

6. LITERATURA CITADA

Allen, R. *et al.* 2006. Evaporación del cultivo. Guías para la determinación y requerimientos de agua de los cultivos (en línea). Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma. Consultado el 27 de mayo de 2010.

Disponible en:

http://books.google.hn/books?id=YJgytETfEnAC&pg=PA195&dq=mulch+plastico&hl=es&ei=CxIoTMTLJMSAIAfz_3KAg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3&ved=0CDQ6AEwAg#v=onepage&q&f=false

Córdova Zapata, M. 2003. Biocontrol de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* por Trichozam[®] (*Trichoderma harzianum*) y Mycoral[®] (micorriza vesículo arbuscular) en el cultivo de tomate. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 43 p.

Cherry Farms. 2009a. Choi sum (en línea). Reino Unido. Consultado el 2 de septiembre de 2009. Disponible en <http://www.cherryfarms.co.uk/choisum.html>

Cherry Farms. 2009b. Kai choy (en línea). Reino Unido. Consultado el 3 de septiembre de 2009. Disponible en <http://www.cherryfarms.co.uk/kaichoi.html>

FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola). 2007. Técnicos y productores conocen innovaciones en la producción de vegetales orientales en Honduras. Noticias de la FHIA. Numero 15 (en línea). Honduras. Consultado el 3 de septiembre de 2009. Disponible en <http://infoagro.net/shared/docs/a2/NoticiasFHIA15.pdf>.

Kobayashi, K. y H, Bittenbender. 2002. Kai choy. Farmer's bookshelf (en línea). University of Hawaii at manoa. Consultado el 4 de septiembre de 2009. Disponible en <http://www.ctahr.hawaii.edu/fb/kaychoy/kaychoy.htm>

Lardizábal, R. 2002. El uso de *Trichoderma* spp. Boletín Técnico de Producción No. 30. Centro de Desarrollo de Agronegocios. 4 p.

Larkcom, J. E. 1991. The complete guide for the gardening cook. Oriental vegetables. Kodansha International Ltd. United States. 8-11 p.

Olson, S.M. 2007. Guidelines for Chinese Leafy and Root Crop vegetables in South Florida. En S.M Olson y E. Simonne Vegetable Production handbook for Florida 2007-2008. Universidad de Florida, publicación de extensión. 431-433 p.

Stefanova, M. 1999. Producción y aplicación de *Trichoderma* spp. como antagonista de hongos fitopatógenos (en línea). Laboratorio de Bacteriología. La Habana. Cuba. Consultado 23 de enero 2003. Disponible en <http://www.aguascaliente.gob.mx/agro/produce/TRICHODE.htm>

7. ANEXOS

Anexo 1. Fotografías de los cultivos de choi sum, kai choi y pak choi.



Anexo 2. Análisis de Suelo del lote 14 de Zona II.

Metodos:

P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn: Solución extractora Mehlich 3

% M.O. : Metodo de Walkley & Black

% N total: 5% de M.O.

pH: Relación suelo : agua; 1:1

# Lab.	Muestra	pH (H2O)	% M.O.	% N total	mg/Kg (Extractable)								
					P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Fe	Mn	Zn
10-S-0766	Zona 2 lote 14	5.98	Bajo 1.43	Bajo 0.07	Alto 165	Alto 1460	Medio 2090	Bajo 180	Normal 178	Medio 3.2	Alto 254	Alto 172	Alto 22

Rango Medio	2.00	0.20	13					1.70	56	28	1.7
	4.00	0.50	30					3.4	112	112	3.4

Anexo 3. Fotografías del gusano peludo causando daños en los cultivos.



Anexo 4. Datos de precipitación de junio y julio del 2010 tomados de la Estación meteorológica en Zamorano, Honduras.

Junio	Precipitación (mm)	Julio	Precipitación (mm)
1	3.4	1	0.0
2	0.2	2	2.4
3	23.8	3	3.6
4	10.8	4	1.6
5	0.2	5	1.2
6	0.0	6	2.0
7	0.0	7	0.4
8	0.4	8	10.0
9	0.0	9	12.4
10	0.4	10	5.6
11	6.4	11	1.2
12	6.4	12	69.2
13	4.8	13	0.8
14	0.2	14	3.8
15	9.2	15	0.0
16	1.6	16	0.0
17	1.4	17	0.0
18	21.2	18	0.0
19	3.0	19	0.2
20	2.8	20	0.0
21	0.0	21	0.0
22	0.6	22	0.0
23	0.0	23	0.2
24	44.2	24	5.4
25	2.8	25	4.2
26	38.4	26	33.6
27	2.4	27	0.4
28	1.2	28	13.6
29	0.0	29	4.6
30	14.8	30	0.6
		31	0.8