



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

PROGRAMA DE HORTALIZAS

Y

**PROYECTO DE AGRICULTURA
ORGÁNICA**

**INFORME TÉCNICO
1997**

635.04

FHIA

1997

La Lima, Cortés

Febrero 1998

Honduras, C.A.

Apartado Postal 2067, San Pedro Sula, Cortés, Honduras, C.A.
Teléfonos PBX: (504) 2668-2470, 2668-2827, 2668-2864 Fax: (504) 2668-2313
correo electrónico: fhia@fhia-hn.org www.fhia.org.hn

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
Datos de Clima	2
Evaluación de tres niveles críticos y dos combinaciones de insecticidas para el control de <i>Thrips tabaci</i> en cebolla de exportación. HOR 96-02.	4
La profundidad de trasplante influye en el rendimiento y la rapidez de maduración del tomate. HOR 96-04	8
Determinación de la eficacia de MK-244 en el control de orugas del género <i>Spodoptera</i> (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de tomate en Honduras. HOR 96-17	12
Determinación de la eficacia de MK-244 en el control de la palomilla de dorso diamante <i>Plutella xylostella</i> (Lepidoptera: Plutellidae) en el cultivo de repollo. HOR 96-18	18
Selección en el laboratorio de tres especies de <i>Trichogramma</i> para el control de <i>Plutella xylostella</i> L. (Lep: Plutellidae). HOR 96-19	27
Evaluación de variedades cebolla amarilla. HOR 97-01	29
Liberaciones Inoculativas de <i>Plutella xylostella</i> (L.) var. Geneva-88 en Rastrojos de Repollo. HOR97-12	36
Estimulación del enraizamiento de bulbillos de cebolla Granex 33 de tres tamaños con inmersiones de uno y cinco minutos en cinco diferentes soluciones enraizadoras. HOR 98-20	40
Efecto de la temperatura en la población microbiana en el proceso de fermentación del fertilizante bocashi. PAO 97-01	45
Evaluación del efecto de 8 insecticidas naturales empleados para el control de Trips (<i>Thrips tabaci</i>) en el cultivo de cebolla en el Valle de Comayagua. PAO 97-02	51

INTRODUCCION

El énfasis de la investigación en este período fue sobre el control de plagas y enfermedades en varias hortalizas. Sin embargo, la temporada 1996-1997 fue atípica en el sentido de que los problemas de insectos y enfermedades que se habían considerado como normales y serios no se presentaron. Por esta razón no se presentan resultados sobre algunos experimentos que fueron establecidos pero no concluidos debido a la ausencia de la plaga o el patógeno.

Además de los factores climáticos, las practicas de control químico de las plagas posiblemente han influido en el desplazamiento de las plagas preponderantes cada año. Por ejemplo, en 1993-1994 la plaga problema de chile jalapeño fue el afido, en 1994-1995 el gusano cogollero *Spodoptera* spp y en 1996-1997 el picudo del fruto, *Anthonomus eugenii*.

Sin embargo, se presentan aquí resultados obtenidos con el insecticida experimental MK-244, en el control de la palomilla del repollo *Plutella xylostella*, y de gusanos del fruto en tomate, *Spodoptera* spp, los cuales fueron muy exitosos, debido a que fueron establecido antes, cuando todavía había presencia de plagas.

Los experimentos con el insecticida MK-244 indican que controla más eficientemente la polilla del repollo (83-89%) que el mejor control químico actual, el Tambo (58%). Además controla mejor los gusanos del fruto del tomate *Spodoptera* spp (85-96%) que el control estándar, Lannate 90 (33%).

Pruebas preliminares de parasitismo de varias especies de parasitoides trichogramatidos sobre *Plutella xylostella* fueron realizados. *Trichogramma pretosium* fue identificada coma la más eficiente y será utilizada en las siguientes pruebas en repollo.

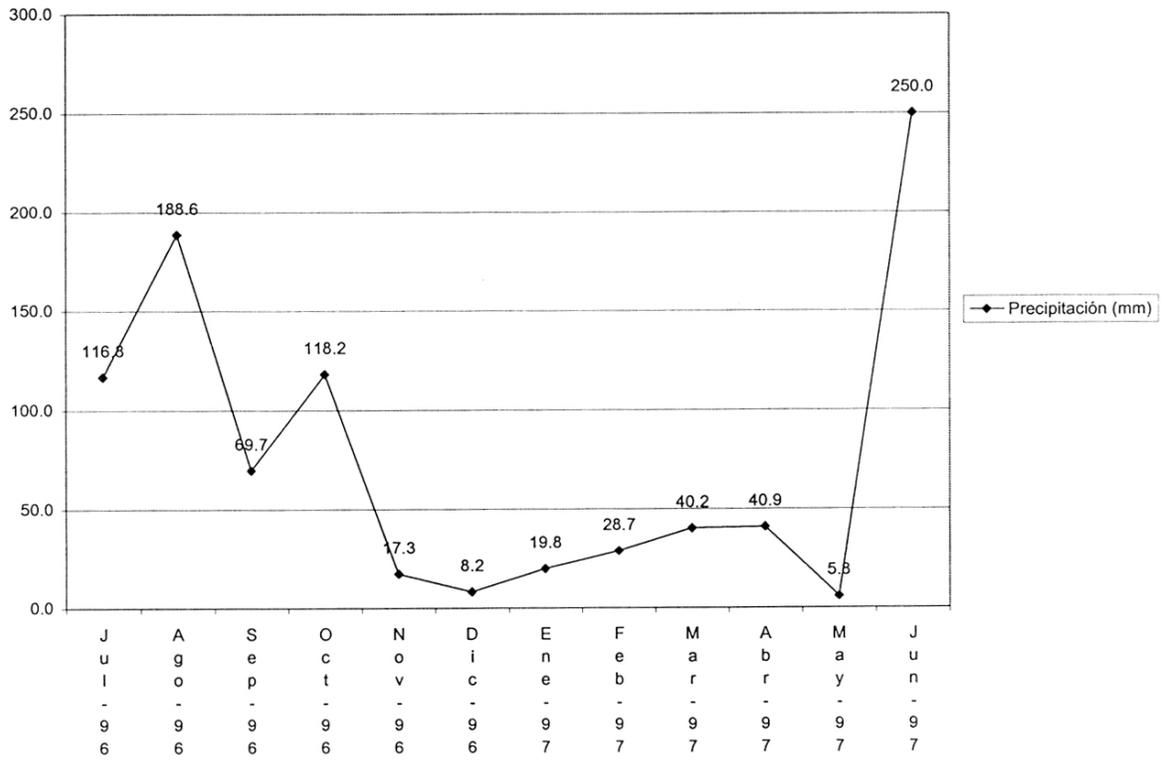
La evaluación de niveles críticos y combinación de insecticidas químicos en el control de *Thrips tabaci* en cebolla no arrojó resultados conclusivos debido a las bajas poblaciones de la plaga en el campo, pero sí nos indica la importancia del monitoreo de plagas y de la necesidad de establecer niveles críticos económicos por medio de la experimentación.

En una prueba de nueve variedades de cebolla amarilla se identificó a la variedad RCS 1908 como la más rendidora con 994 bolsas (52 lb)/ha exportables comprada comparada con el testigo estándar Granex 429 que sólo produjo 308. Esto es muy significativo si se toma en cuenta que la mayor parte de la reducción en la cosecha se debió a la alta incidencia de pudrición en los bulbos debido a la alta humedad del ambiente durante la cosecha.

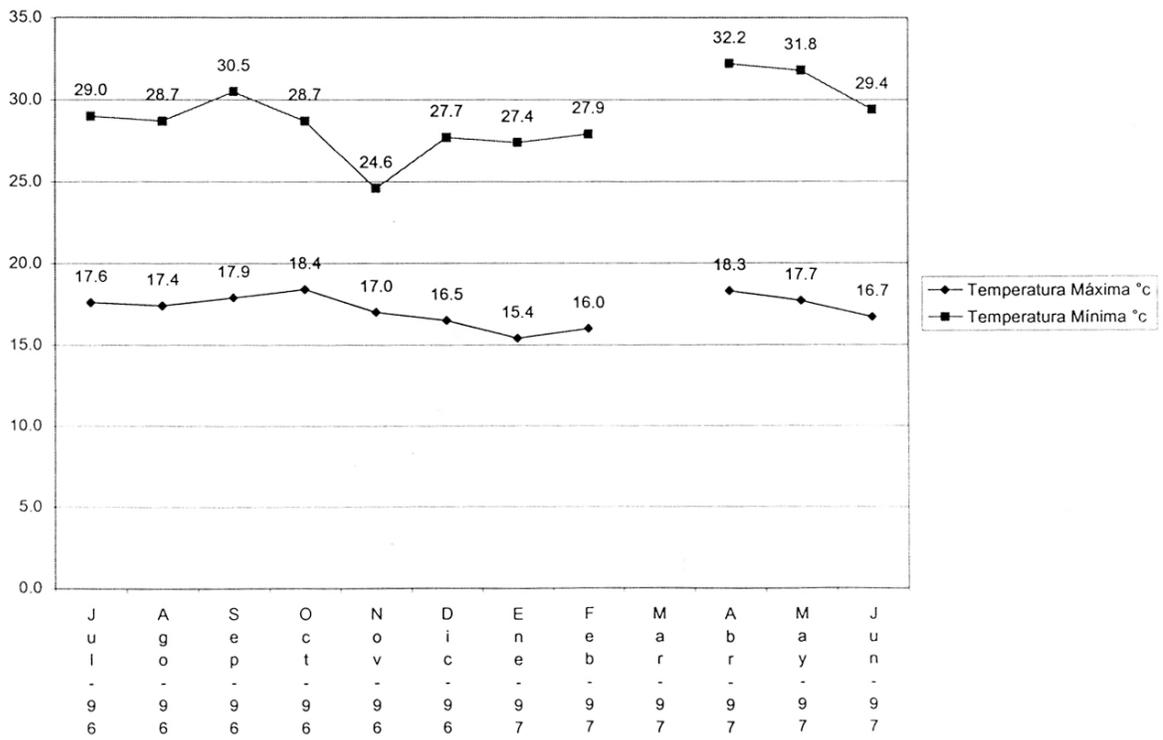
Datos de clima. Estación El Guanacaste, Comayagua, Honduras. Julio 1996-Junio 1997.

Mes	Precipitación (mm)	No. Días con Lluvia	Temperatura en C°		Humedad Relativa (%)
			Máxima	Mínima	
Julio 1996	116.8	12	17.6	29.0	65.5
Agosto	188.6	14	17.4	28.7	69.1
Septiembre	69.7	11	17.9	30.5	70.8
Octubre	118.2	9	18.4	28.7	73.7
Noviembre	17.3	13	17.0	24.6	75.5
Diciembre	8.2	5	16.5	27.7	70.2
Enero 1997	19.8	8	15.4	27.4	63.3
Febrero	28.7	11	16.0	27.9	62.8
Marzo	40.2	6	---	---	---
Abril	40.9	3	18.3	32.2	52.9
Mayo	5.8	4	17.7	31.8	53.3
Junio	250.0	18	16.7	29.4	65.0

Precipitación. Estación El Guanacaste, Comayagua, Honduras. Julio 1996-Junio 1997.



Temperaturas máximas y mínimas. Estación El Guanacaste, Comayagua, Honduras. Julio 1996-Junio 1997.



Evaluación de tres niveles críticos y dos combinaciones de insecticidas para el control de *Thrips tabaci* en cebolla de exportación. HOR 96-02.

Luis A. Vásquez
Departamento de Protección Vegetal
María Cristina Rivera de Lara
Programa de Hortalizas.

Resumen: Dos combinaciones de tres tipos de insecticidas aplicados en forma alterna (Ambush o Lannate y Ambush o Malathion) y tres niveles críticos (0.5, 1.0 y 1.5 trips por planta) fueron evaluados en plantaciones de cebolla en Comayagua con el objeto de determinar el nivel crítico óptimo y la mejor combinación de insecticidas para el control de *Thrips tabaci*. A pesar de que las poblaciones de trips alcanzaron niveles de daño económico únicamente al final del ciclo del cultivo fue posible observar las ventajas que ofrece la aplicación de insecticidas en base al monitoreo y la determinación de un nivel de daño económico.

Objetivo: El propósito de este estudio es contribuir al control racional y efectivo de los trips (Thysanoptera: Thripidae) mediante la determinación de niveles de daño económico y la rotación de insecticidas sintéticos apropiados.

Introducción: *T. tabaci* es la plaga más importante en cualquier lugar donde se siembre cebolla en Honduras (Rivera 1996). El daño se manifiesta como bronceamiento y deformación de las hojas, pudiendo en casos severos marchitar y matar la planta. En producciones comerciales un ataque severo de trips puede reducir hasta en un 60% los rendimientos. En el caso de cebolla de exportación el daño de trips se traduce principalmente en una disminución en el diámetro y el peso del bulbo (Rivera 1996).

Durante 1995, la FHIA evaluó varios insecticidas sintéticos para el control de trips en cebolla de exportación. El estudio incluyó la aplicación calendarizada de 9 insecticidas sintéticos de los cuales se seleccionaron Ambush, Lorsban y Malathion como los más rentables y efectivos. En este estudio 2 a 5 trips por planta fue el rango poblacional establecido como tolerable en una producción comercial. El riesgo del desarrollo de resistencia y la necesidad de reducir el abuso en uso de los insecticidas hace necesario el establecimiento de niveles críticos más precisos y la rotación de productos insecticidas, todo dentro de un marco de manejo integrado de plagas.

El desarrollo de resistencia de los insectos a los insecticidas es uno de los problemas más graves que afronta hoy la agricultura. Resistencia en el caso de los insecticidas Organofosforados como Malathion o Lorsban se debe a la insensibilización del receptor Acetil Choline Esterasa, AChE en la sinapsis nerviosa. Ambush por su parte es una Permethrina cuyo efecto es sobre los canales de Na⁺ también en la sinapsis nerviosa. Cualquier estrategia de rotación de insecticidas para reducir el desarrollo de resistencia debe entonces incluir sólo insecticidas con efecto diferente. Este es el caso de Ambush y cualquier otra de ambas alternativas, Malathion o Lannate.

Con frecuencia, los niveles poblacionales de trips se evalúan en base al promedio de trips por planta. Sin embargo, la experiencia demuestra que la variación poblacional de trips entre plantas es más pronunciada que entre hojas. Es por este motivo que un promedio de trips por hoja, cada uno tomado al azar de hojas en plantas diferentes, tiene más sentido como un indicador poblacional que un promedio de trips por planta. Además, el promedio de trips por hoja es un índice más preciso en cuanto es independiente de la etapa fonológica del cultivo, es decir, el número de hojas de la planta.

Materiales y Métodos: Para estudiar el efecto de rotación de insecticidas a diferentes niveles críticos de control se establecieron los siguientes tratamientos:

1. Ambush o Lannate, aplicado cuando la densidad de trips sobrepase los 0.5 trips por hoja.
2. Ambush o Lannate, aplicado cuando la densidad de trips sobrepase los 1.0 trips por hoja.
3. Ambush o Lannate, aplicado cuando la densidad de trips sobrepase los 1.5 trips por hoja.
4. Ambush o Malathion, aplicado cuando la densidad de trips sobrepase los 0.5 trips por hoja.
5. Ambush o Malathion, aplicado cuando la densidad de trips sobrepase los 1.0 trips por hoja.
6. Ambush o Malathion, aplicado cuando la densidad de trips sobrepase los 1.5 trips por hoja.
7. Control (Sin aplicaciones insecticidas)

Se aplicó Ambush* en rotación con Malathion* o Lannate* en forma secuencial y alternativa y solo cuando los muestreos indicaron la necesidad de aplicar en base a los niveles críticos descritos para cada tratamiento.

El estudio fue conducido en un diseño factorial con niveles A= nivel crítico, B= rotación de insecticidas. Se espera ver interacción entre el tipo de rotación de insecticidas y los diferentes niveles críticos, con el objetivo de observar si el control de la rotación insecticida es afectado por el nivel poblacional de la plaga. Los siete tratamientos con cuatro repeticiones cada uno se distribuyó en un total de 28 parcelas, cada una de 20 m² de área útil.

El sistema de siembra fue en doble hilera separadas a 30 cm y 10 cm entre plantas y en camas de 1 m de ancho. Fertilización incluyó aplicaciones de 18-46-0 y humus, 6 días después de la siembra, urea 25 y 50 días después de la siembra y fumigante foliar de Magnesio 16 días después de la siembra y nutrifol y mega calcio 58 y 63 días después de la siembra, respectivamente. Se controlaron las enfermedades con aplicaciones semanales de Dithane, Rovral y Ridomil M2-72. Se observó un ataque severo de chinches posiblemente del género *Allocoris tibialis* (Hemiptero: Cydnidae) para lo cual se aplicó al suelo Lorsban y Ambush (39 y 46 días después de la siembra, respectivamente). Para el control de *Spodoptera* spp. y gusanos peludos se hicieron dos aplicaciones de Javelin (*Bacillus thuringiensis*) 36 y 67 días después de la siembra.

Los muestreos se realizaron dos veces por semana y se registró el número de trips por hoja en 10 plantas de cada parcela. Las poblaciones de otros insectos como *Spodoptera* fue también registrada en los muestreos. Al final del ciclo se trato de evaluar el tamaño y peso de los bulbos en toda la parcela útil.

Resultados y Discusión: El ensayo comenzó con la siembra el 4 de octubre de 1996 y fue cosechado en enero 1997. Durante el 83% del tiempo de duración del ensayo las poblaciones de trips no fueron lo suficientemente altas (promedio de 0.2 trips/hoja en el tratamiento control) como para requerir aplicaciones insecticidas. Esto fue contraproducente para los objetivos del experimento ya que no se pudieron establecer diferencias entre la eficacia de control de los insecticidas, ni se pudieron apreciar diferencias entre los niveles críticos de los tratamientos (Cuadro 1). En otras palabras, no hubo diferencias significativas entre los niveles poblacionales de los tratamientos y el tratamiento control del experimento (Cuadro 1). Sin embargo, esto a la vez demuestra la importancia práctica que tiene el aplicar niveles críticos en base a muestreos periódicos. En condiciones normales, un agricultor típico hubiese aplicado insecticidas cada semana para prevenir el daño de la plaga. Traducido en términos económicos, el haber utilizado niveles críticos y muestreos significó un ahorro de aproximadamente US\$208.00/ha en aplicaciones innecesarias de insecticidas en todo el ciclo de cultivo.

Durante el experimento solo se aplicó insecticidas en tres tratamientos. El 30 de diciembre se detectó niveles críticos de trips en las parcelas con tratamientos 1 y 4. Consecuentemente se aplicó Lannate a todas las parcelas con el tratamiento 1 (Ambush o Lannate, 0.5 trips por hoja) y Malathion a todas las parcelas con el tratamiento 2 (Ambush o Malathion, 0.5 trips por hoja) (Cuadro 1). Tres días después se detectó nuevamente niveles críticos en las parcelas con tratamientos 1 y 4 y se aplicó Ambush en ambos tratamientos (Cuadro 1). En esta misma fecha se detectó también altas poblaciones en las parcelas con el tratamiento 2 (Ambush o Lannate, 1.0 trips por hoja) y se aplicó Lannate (Cuadro 1).

Conclusiones y recomendaciones: De los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir que un programa de monitoreo y aplicación de insecticidas bien diseñado e implementado, basado en un umbral económico mantendrá la población de trips en cebolla dulce bajo del umbral seleccionado.

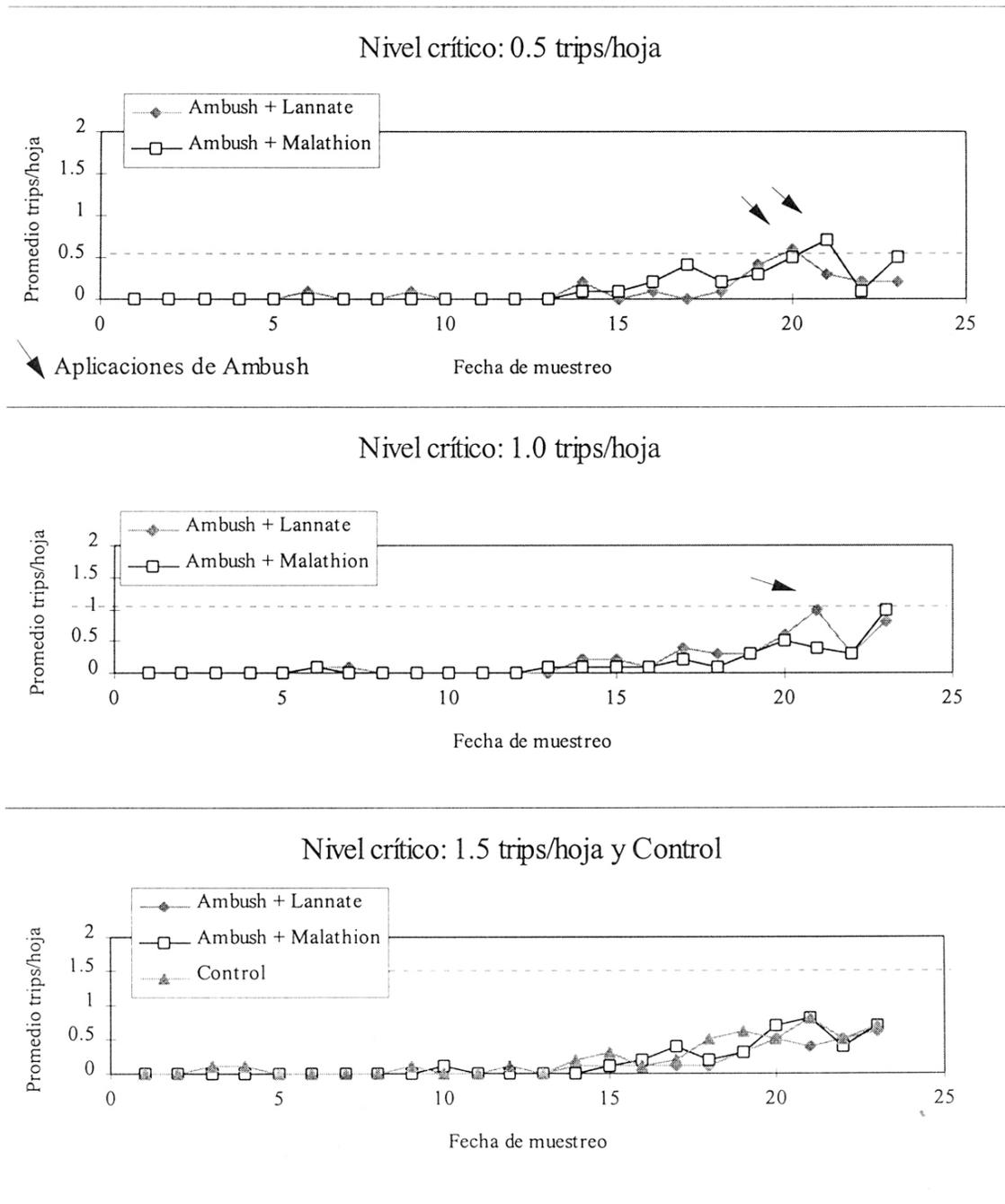
Este sistema de control debe extenderse a productores de cebolla como parte de un programa de manejo integral de plagas para así obtener un control eficiente de trips con el uso racional de pesticidas.

Debido a la baja población de trips durante este ensayo, se recomienda que se repita durante la época seca (cuando la población de trips es mas alta) para corroborar los datos obtenidos y para un refinamiento del umbral económico aceptable en cebolla dulce de exportación, el cual será probablemente más bajo para el mercado local

Literatura Citada

Rivera, M.C. y K. Sponagel. 1996. Control químico y natural de trips (*Thrips tabaci*) en el cultivo de cebolla para exportación variedad Texas Grano 438. FHIA Informe Técnico, Programa de Hortalizas 47-54.

Cuadro 1. Dinámica Poblacional de *Thrips tabaci* durante 24 ciclos de muestreo. Ensayo de evaluación de tres niveles críticos y rotación de insecticidas para el control de *Thrips tabaci* en cebolla de exportación. Del 22 de octubre 1996 al 9 de enero de 1997.



La profundidad de trasplante influye en el rendimiento y la rapidez de maduración del tomate. HOR 96-04

Mario R. Fúnes, Denis R. Ramírez

Programa de Hortalizas

Ahmad R. Rafie

Programa de Diversificación

Resumen: Tres diferentes profundidades de trasplante de tomate; hasta el cuello de la raíz, hasta el cotiledón y hasta la primera hoja fueron evaluadas para determinar el rendimiento y la rapidez en la maduración con el cultivar Lignon, en el Valle de Comayagua. El tratamiento que produjo el mayor rendimiento y mas rapidez en la madurez de las frutas durante las cosechas fue el trasplante de tomate hasta la primera hoja.

Objetivo: Evaluar bajo las condiciones de Comayagua el efecto de la profundidad de trasplante en el rendimiento y el tiempo de madurez del tomate

Justificación: Algunos estudios realizados en otros países, han demostrado que la profundidad de trasplante puede influir en el rendimiento de cultivos de vegetales. Miller et al. (1969) observó que entre más profunda es la siembra de repollo, se aumenta el rendimiento y tamaño de cabeza del mismo. Vavrina et al. (1994) demostró que el trasplante de chile dulce hasta la primera hoja, aumenta el rendimiento de dicho cultivo significativamente. Vavrina et al. (1996) por primera vez presentaron datos indicando que la profundidad de trasplante del tomate no solamente aumenta el rendimiento, sino que también influye en la madurez de las frutas.

En el valle de Comayagua hay considerables áreas dedicadas a la producción de tomate. Es importante investigar, validar y transferir tecnología que pueda aumentar el rendimiento o mejorar la calidad de producción. La madurez temprana de tomate podría servir a los productores para obtener mejor precio en el mercado y así mismo reducir el costo de producción por la menor aplicación de pesticidas.

Materiales y Métodos: Este estudio fue conducido en la Estación Experimental de Comayagua (CEDEH), FHIA en 1995. El tipo de suelo fue franco limoso. Se usó el cultivar de tomate **Lignon**, originario de Cuba. La semilla fue sembrada en invernadero en diciembre 20 de 1995 y las plántulas fueron transplantadas a las parcelas experimentales el 10 de enero de 1996. El diseño experimental usado fue de bloque completo al azar con 4 repeticiones. El tamaño de la parcela fue de 4 camas de 10 m de largo con una distancia entre planta de 35 cm y 100 cm entre surcos.

Tratamientos: Los tratamientos fueron las siguientes profundidades de trasplantes:

- Hasta el cuello de la raíz (CR)
- Hasta el cotiledón (COT)
- Hasta la primera hoja (PH).

Todas las plántulas al momento del trasplante tenían la misma edad (20 días). La profundidad de siembra de las plántulas de cada tratamiento fue determinada al momento de trasplante.

Se usó el siguiente programa de fertilización del ensayo bajo estudio:

Aplicación ¹	Fuente	lbs/aplicación/ha	Tiempo aplicación
Primera	18-46-0	260	una semana después de trasplante
Segunda y Tercera	Urea	100	15 y 20 días después de trasplante
Cuarta y Quinta	Urea+KCl	100+70	35 y 45 días después de trasplante

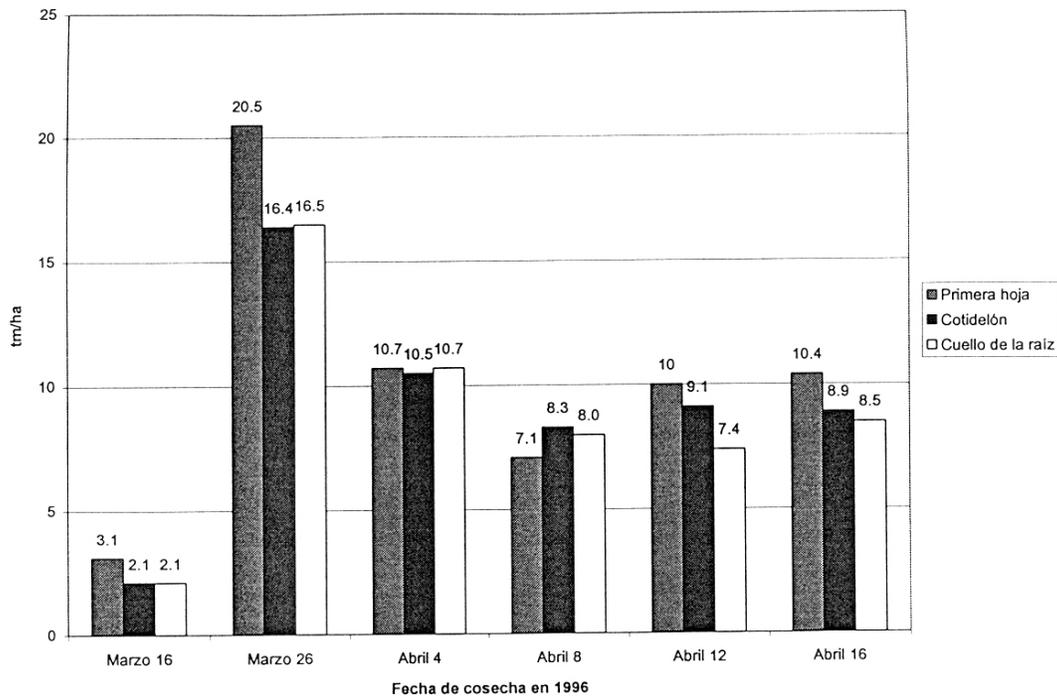
¹ Todos las aplicaciones fueron hechas a 10 cm alrededor del pie de planta, enterrando el fertilizante a 5 cm.

Para controlar Mosca Blanca se utilizó el plan Bayer que consistió en aplicar a la semilla Gaucho (imidacloprid granular) a razón de 3 g de producto por onza de semilla; 14 y 22 días después del trasplante se aplicó a las parcelas experimentales 6.25 cc/gal de Confidor (imidacloprid líquido). Para control de enfermedades se utilizaron los fungicidas Mancozeb, Cupravit y Ridomil M78 en dosis de 100 g, 65 g y 100 g, respectivamente en 4 galones de agua.

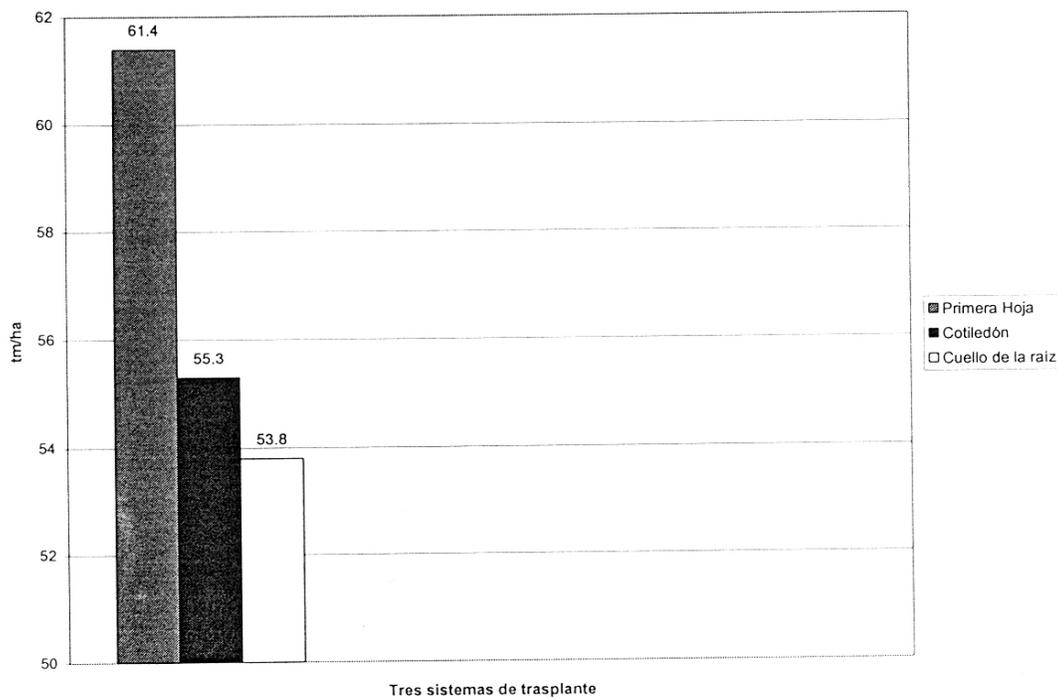
La cosecha fue realizada cuando la fruta empezó a cambiar su color verde a rojo (pintón).

Resultados y Discusión: Un total de 6 cosechas fueron obtenidas de marzo 16, hasta abril 16, 1996. La gráfica 1 muestra el rendimiento de cada tratamiento por cosecha en tm/ha. Se observa que la estimación del rendimiento para la primera cosecha de parcelas trasplantadas con el sistema de la profundidad hasta la primera hoja fue de 3.1 tm/ha en comparación con 2.1 tm/ha para los otros dos tratamientos. Para la primera cosecha, las diferencias de rendimiento entre los sistemas de trasplante con la profundidad hasta la primera hoja y los otros dos tratamientos fueron estadísticamente significativos. El mismo comportamiento fue observado entre los tratamientos para la segunda cosecha obtenida en marzo 26. No hubo diferencias significativas de rendimiento entre los tres tratamientos para la tercera, cuarta y sexta cosecha. Sin embargo, en la quinta cosecha, los dos tratamientos con profundidades de trasplante hasta la primera hoja y hasta cotiledón fueron mayores en rendimiento que el tratamiento con profundidad de trasplante hasta el cuello de la raíz.

La gráfica 2 presenta la suma de las 6 cosechas por cada tratamiento en tm/ha. Se observa que un total de 61.4 tm/ha, 55.3 tm/ha y 53.2 tm/ha fueron estimados como rendimiento total para los tres tratamientos; profundidad hasta la primera hoja, profundidad hasta el cotiledón y profundidad hasta el cuello de la raíz, respectivamente. La diferencia de rendimiento estimado por el tratamiento de profundidad hasta la primera hoja fue estadísticamente significativo en comparación con los otros dos tratamientos, sin embargo, la diferencia de rendimiento estimado por los tratamientos de profundidad hasta el cotiledón y hasta el cuello de la raíz no fue estadísticamente significativa.



Gráfica 1. Promedio de rendimiento de tomate por cosecha en tm/ha producido por tres sistemas de trasplante, CEDEH, Comayagua, FHIA, 1996



Gráfica 2. Rendimiento total de tomate en tm/ha de tres diferentes sistemas de trasplante, CEDEH, Comayagua, FHIA, 1996.

Es interesante mencionar que en las dos primeras cosechas, una estimación de 23.6 tm/ha fue cosechada de parcelas con el tratamiento de profundidad de trasplante hasta la primera hoja en comparación con 18.5 tm/ha y 18.6 tm/ha para los otros dos tratamientos como profundidad de trasplante hasta el cotiledón y profundidad de trasplante hasta el cuello de la raíz, respectivamente, indicando que la profundidad de trasplante desde la primera hoja no solamente aumenta el rendimiento total, si no que también permite que las frutas maduren más temprano.

Conclusión: En base a estos resultados se recomienda que los productores de tomate en el valle de Comayagua trasplanten el tomate con una profundidad hasta la primera hoja para obtener mejor rendimiento y más rapidez en la madurez de las frutas durante las cosechas.

Literatura Citada:

Vavrina, C.S., K.D. Shuler, and P.R. Gilreath. 1994. Evaluating the impact of transplanting depth on bell pepper growth and yield. *HortScience* 29:1133-1135.

Vavrina, C.S, Stephen M. Olson, and P.R. Gilreath. 1996. Transplant depth influences tomato yield and maturity. *HortScience* 31 (2):190-192.

Determinación de la eficacia de MK-244 en el control de orugas del género *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de tomate en Honduras. HOR 96-17

Mario R. Fúnez

Programa de Hortalizas

Karl Sponagel

Departamento de Protección Vegetal

Resumen: Varias especies de gusano cogollero (*Spodoptera* spp) causaron un alto nivel de daños en los frutos del tomate y se ha encontrado que la plaga ha adquirido resistencia al insecticida actualmente utilizado para su control; el metomilo (Lannate). El insecticida experimental MK-244 1.9 EC de Merck, Sharp & Dohme, Inc., División AgVet, fue evaluado para determinar su eficiencia en el control de la plaga en el cultivo de tomate variedad Peto 98. Dosis de 400 ml, 425 ml, 500 ml, y 600 ml/ha fueron comparadas contra un testigo absoluto (agua) y un testigo comercial, Lannate 90 en dosis de 450 g/ha. La prueba fue establecida durante la época de verano fresco (noviembre - abril). Con las cuatro dosis de MK-244 se encontraron en promedio entre 4.4% y 6.3% de frutos atacados por *Spodoptera* spp, mientras en el tratamiento de Lannate se determinó un grado promedio de frutos infestados de 18.3% y en el testigo de 29.0%. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas. Todos los tratamientos produjeron además diferencias estadísticamente significativas al nivel de 5% con respecto al testigo absoluto en cuanto al número de frutos comerciales. Sin embargo estas diferencias no fueron significativas cuando se compararon los tratamientos de MK-244 con el Lannate.

Objetivo: Determinar la eficacia de cuatro diferentes dosis del insecticida MK-244 en el control de *Spodoptera* spp. en comparación con el testigo y un insecticida tradicional

Importancia: Los resultados serán utilizados para fines relacionados con la obtención del registro fitosanitario del insecticida MK-244 en diferentes cultivos y en varios países por Merck, Sharp & Dohme, Inc., Division AgVet.

Materiales y Métodos: El experimento fue realizado en el Centro Experimental del Programa de Hortalizas/FHIA, Comayagua. Los datos geográficos y agroclimáticos de la ubicación del Centro son:

- Altura: 579 m.s.n.m.;

- Coordenadas: 14°25' longitud norte y 87°35' latitud oeste;

- Vegetación Natural: bosque seco caducifolio;

- Suelo: Inceptisol;

- Clima: semiárido, con una precipitación anual de 912 mm, 83 días de lluvia/año, temperatura media anual de 23.8°C, temperatura mínima media anual de 17.4°C, temperatura máxima media anual de 31.9°C, evaporación anual de 1,964 mm (datos promedios de los años 1991 - 1994). La estación lluviosa es de mayo a octubre. El experimento fue realizado en la época seca y de menor temperatura durante los meses de enero - abril.

Esta investigación fue parcialmente financiada con fondos de Merck, Sharp & Dohme, Inc., Division AgVet. El uso de marcas registradas en este documento no implica endoso de los productos mencionados ni críticas a productos similares no mencionados.

Se utilizó la variedad de tomate "Peto 98", la cual representa una variedad ampliamente cultivada en Honduras. El ensayo se inició con la siembra en el semillero el 13 de noviembre de 1995 y el trasplante al campo se realizó el 3 de enero de 1996 con una edad de las plántulas de 21 días. El experimento finalizó con la última de seis cosechas el 12 de abril de 1996. La duración del ciclo desde el trasplante hasta la última cosecha fue de 100 días.

El ensayo fue manejado bajo un diseño en bloques completos al azar con cuatro repeticiones y seis tratamientos (en total 24 parcelas). Una parcela estuvo constituida por cuatro hileras con un ancho de 5.4 m (distancia entre hilera e hilera de 1.35 m) y una longitud de 10.0 m. El área de una parcela fue de 54.0 m². Entre los bloques se dejó un pasillo de un metro de ancho. La densidad de siembra fue de 46,300 plantas/ha lo que equivale a una distancia de 16 cm entre planta y planta en la hilera. Con dos retrasplantes (2 y 4 días después del trasplante) se aseguró la uniformidad de las parcelas. La superficie total del experimento fue de 1,858 m².

Los seis tratamientos del experimento fueron:

1. MK-244, 1.9 EC, dosis 400 ml/ha = 2.2 ml/parcela
2. MK-244, 1.9 EC, dosis 425 ml/ha = 2.3 ml/parcela
3. MK-244, 1.9 EC, dosis 500 ml/ha = 2.7 ml/parcela
4. MK-244, 1.9 EC, dosis 600 ml/ha = 3.2 ml/parcela
5. Lannate (methomyl, insecticida tradicional); dosis 450 g/ha = 2.4 g/parcela
6. Testigo (aspersión de agua)

Como insecticida tradicional de comparación se seleccionó Lannate debido a que este producto es en la actualidad ampliamente usado en el control de *Spodoptera* spp. en cultivos hortícolas en Honduras. Las aspersiones se ejecutaron con una bomba de mochila de motor (marca Arimitsu™). En la primera mitad del ciclo se asperjó con 400 l/ha lo que equivale a 2.2 l/parcela y en la segunda mitad del ciclo se utilizó 600 l/ha (= 3.2 l/parcela) debido al aumento del área foliar. En total se aplicaron los insecticidas en tres fechas durante el ciclo (51, 65 y 78 días después del trasplante).

El manejo fitotécnico del experimento consistió en las siguientes medidas: riego por gravedad, control mecánico de malezas y fertilización según análisis previo de suelo. Un control químico de enfermedades no fue realizado debido a la ausencia de síntomas patógenos en las plantas de tomate durante todo el ciclo.

Para determinar la eficacia de MK-244 contra *Spodoptera* spp. se observó durante el ciclo del tomate y al final del mismo diversos parámetros: número de larvas vivas del insecto plaga presentes en el follaje (dos veces por semana), número de frutos dañados por las orugas y rendimiento en kilogramos. Los monitoreos con respecto a la cantidad de larvas de *Spodoptera* spp. fueron realizados dos veces por semana en horas de la mañana (8.00 -11.00 a.m.) y siempre por la misma persona. En los monitoreos se evaluaron en cada parcela diez plantas que fueron seleccionadas en cada fecha al azar. El porcentaje de frutos dañados por orugas fue igualmente determinado dos veces por semana y siempre por la misma persona. Se determinó el porcentaje de frutos con daños de *Spodoptera* spp. en relación al total de frutos presentes y en cada fecha de monitoreo se evaluó en cada parcela 100 frutos. Los monitoreos con respecto al porcentaje de frutos atacados y al número de larvas por planta se realizaron durante el período de fructificación y maduración y de cosecha, -empezando en el 45 día después del trasplante hasta la última cosecha. Para determinar el rendimiento se pesaron los frutos sanos cosechados (aptos para la comercialización) y los frutos

dañados (no aptos para la comercialización sin consideración del agente causal).

Todos los parámetros fueron evaluados estadísticamente por medio de un análisis de varianza (ANOVA) y se estableció si las diferencias entre los tratamientos fueron significativas a un nivel de $p=5\%$ con la Prueba-Duncan (Duncan's Multiple Range Test).

Resultados: Generalmente en el cultivo de tomate en el Valle de Comayagua se presenta un complejo de orugas que ataca tanto el follaje como los frutos inmaduros y maduros. Este complejo esta compuesto en esta región casi exclusivamente de las especies *Spodoptera sunia*, *S. frugiperda*, *S. exigua* y *Heliothis zea*. (todas pertenecen a la familia Noctuidae, orden Lepidoptera). La participación de las diferentes especies de larvas presentes en una plantación de tomate, depende además del período del año de las condiciones agroecológicas y climáticas en esta zona. Las larvas perjudiciales presentes en la plantación experimental durante el período de la ejecución de este ensayo pertenecían sin excepción a las especies *S. sunia* y *S. exigua*. En seis fechas durante el período de maduración y de cosecha se determinaron que el 91.3 % de las larvas nocivas encontradas en el follaje y en los frutos pertenecía a la especie *S. sunia* y el 8.7 % a la especie *S. exigua*. Aunque se observó en esta plantación experimental de tomate daños en el follaje el perjuicio primario fue provocado por el ataque de las orugas a los frutos.

A continuación se presenta los resultados de los parámetros de eficacia para los diferentes tratamientos de este ensayo que fueron determinados durante el ciclo del cultivo y al final del mismo:

Rendimiento en kilogramos (Cuadro 1). Con respecto al rendimiento de tomate apto para la comercialización se observó una superioridad de todos los tratamientos de MK-244 en comparación con el insecticida tradicional y el Testigo. Con la dosis de 500 ml/ha de MK-244 se obtuvo con 49,864 kg/ha el mayor rendimiento en este experimento y este valor superó los rendimientos del Lannate en 18.7 % y el del Testigo en 50.5 %. Las diferencias dentro de los tratamientos de MK-244 y en relación con el Lannate no fueron estadísticamente significativas. Las diferencias entre el Testigo y todos los demás tratamientos del experimento fueron significativas.

Cuadro 1. Rendimiento de tomate bajo seis diferentes tratamientos para control químico de *Spodoptera* spp. 3 de enero, 1996 - 12 de abril, 1996. Centro Experimental del Programa de Hortalizas/FHIA, Comayagua, Honduras

Rango	Tratamiento	Rendimiento en kilogramos		
		Parcela (54m ²)	Hectárea	Relativo al testigo
1.	MK-244/500 ml	269.3 a ¹	49,864	150.5 %
2.	MK-244/400 ml	268.8 a	49,781	150.3 %
3.	MK-244/600 ml	262.3 a	48,577	146.7%
4.	MK-244/425 ml	257.1 a	47,617	143.8 %
5.	Lannate 90/450 ml	235.7 a	43,645	131.8 %
6.	Testigo (agua)	178.9 b	33,123	100 %
C.V.		10.8 %		

¹ Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes (ANOVA, Duncan's Multiple Range Test, $p = 5\%$)

Presencia de frutos maduros no aptos para la comercialización (Cuadro 2). En el experimento se determinó además del rendimiento, que consistió en el peso de frutos con calidad para ser comercializados, el peso de los frutos maduros dañados. En esta evaluación se clasificó un fruto como dañado cuando éste presentó un defecto cualitativo que imposibilitó su comercialización. Aunque estos defectos fueron provocados en primera instancia por las larvas fitófagas de las dos especies de *Spodoptera* spp. se observó también perjuicios causados por otros factores, especialmente una pudrición causada por una deficiencia de calcio - síntoma que es común en el cultivo de tomate en el Valle de Comayagua.

En este parámetro de evaluación no se determinó una diferencia entre los tratamientos de MK-244 y el insecticida tradicional, pero se notó una diferencia significativa entre todos estos tratamientos y el Testigo. Con la dosis de 600 ml/ha de MK-244, tratamiento que mostró el mejor resultado, se obtuvo con 4,695 kg/ha de frutos dañados 51.1 % menos frutos con calidad no comercializable que en el Testigo. Si se relaciona el peso de los frutos dañados recogidos en el período de cosecha con el rendimiento de frutos con calidad para ser comercializado se observa una marcada diferencia entre los tratamientos con insecticidas y el Testigo. Mientras el peso de frutos perjudicados de los tratamientos de MK-244 y de Lannate representaron entre un 9.7 % y un 12.3 % del rendimiento de frutos sanos, el valor del Testigo en este parámetro fue de 29.0 %.

Cuadro 2. Peso de frutos dañados de tomate que fueron recogidos durante el período de cosecha bajo seis diferentes tratamientos para control químico de *Spodoptera* spp. 3 de enero, 1996 - 12 de abril, 1996. Centro Experimental del Programa de Hortalizas/FHIA, Comayagua, Honduras.

Tratamiento (ml/ha)	kg/parcela	kg/ha	Relativo al testigo	% del rendimiento
MK-244/600 ml	25.4 a ¹	4,695	48.9 %	9.7
Lannate 90/450 ml	29.0 a	5,366	55.8 %	12.3
MK-244/400 ml	29.7 a	5,502	57.3 %	11.1
MK-244/425 ml	31.7 a	5,870	61.1 %	12.3
MK-244/500 ml	31.8 a	5,881	61.2 %	11.8
Testigo (agua)	51.9 b	9,609	100 %	29.0
C.V.	25.5 %			

¹ Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes (ANOVA, Duncan's Múltiple Range Test, p = 5 %)

Porcentaje de frutos atacados por orugas durante el ciclo (Cuadro 3). El grado de frutos infestados por *Spodoptera* spp. se estableció dos veces por semana durante el período de fructificación y de maduración. Para la determinación del grado de eficacia de los diferentes tratamientos se consideró exclusivamente los valores obtenidos después de la primera aplicación hasta la cosecha. En este parámetro se observó una superioridad de todos los tratamientos de MK-244 en comparación con el insecticida tradicional Lannate y el Testigo. Con los cuatro dosis de MK-244 se encontraron en promedio entre 4.4 % y 6.3 % de frutos atacados por *Spodoptera* spp., mientras en el tratamiento de Lannate se determinó un grado promedio de frutos infestados de 18.3 % y en el Testigo de 29.0 %.

Estos datos muestran una eficacia de MK-244 entre 78 % y 85 % y una eficacia de Lannate de 37 %. Las diferencias entre los cuatro tratamientos de MK-244, Lannate y el Testigo fueron estadísticamente significativas.

Cuadro 3. Porcentaje promedio de frutos atacados por *Spodoptera* spp. durante la fase de fructificación y maduración después de la primera aplicación de los insecticidas bajo evaluación, desde el siguiente día después de la primera aspersión hasta la cosecha. Centro Experimental del Programa de Hortalizas/FHIA, Comayagua, Honduras.

Tratamiento (ml/ha)	% de frutos atacados	Relativo al Testigo
MK-244/425 ml	4.4 a ¹	15.5 %
MK-244/400 ml	5.2 a	17.9 %
MK-244/600 ml	5.7 a	19.7 %
MK-244/500 ml	6.3 a	21.7 %
Lannate	18.3 b	63.1 %
Testigo	29.0 c	100 %
C.V.	27.0 %	

¹ Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes (ANOVA, Duncan's Múltiple Range Test, p = 5 %)

Número de larvas vivas por planta (Cuadro 4). Con respecto a este parámetro de eficacia se determinó diferencias marcadas entre los tratamientos de MK-244, del insecticida tradicional y del Testigo. En el mejor de los tratamientos de MK-244 con la dosis de 425 ml/ha se observó en las fechas de evaluación en promedio en una planta de tomate 0.29 larvas vivas en tanto que en el tratamiento de Lannate se encontró en promedio 4.81 y en el Testigo 7.19 larvas. Estos datos muestran un grado de eficacia de los cuatro dosis de MK-244 entre 85 % y 96 % y de Lannate de 37 %. Las diferencias entre todos los tratamientos de MK-244, y Lannate y el Testigo fueron altamente significativas. Dentro de los cuatro dosis de MK-244 no se observó una marcada diferencia.

Cuadro 4. Número de larvas vivas de *Spodoptera* spp. encontrado en promedio en una planta de tomate en las fechas de monitoreo bajo seis diferentes tratamientos químicos para su control, desde el siguiente día después de la primera aspersión hasta la cosecha. Centro Experimental del Programa de Hortalizas/FHIA, Comayagua, Honduras

Tratamiento (ml/ha)	larvas / planta	Relativo al Testigo
MK-244/425 ml	0.29 a ¹	4.0 %
MK-244/400 ml	0.42 a	5.8 %
MK-244/500 ml	0.77 a	10.7 %
MK-244/600 ml	1.09 a	15.2 %
Lannate	4.81 b	66.9 %
Testigo	7.19 c	100 %
C.V.	45.2 %	

¹ Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes (ANOVA, Duncan's Múltiple Range Test, p = 5 %)

Determinación de la eficacia de MK-244 en el control de la palomilla de dorso diamante *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) en el cultivo de repollo. HOR 96-18

Mario R. Fúnez

Programa de Hortalizas

Karl Sponagel

Departamento de Protección Vegetal

Resumen: El control de la palomilla de dorso diamante (*Plutella xylostella*) en el repollo es necesario debido a que las perforaciones que produce en las cabezas hacen que las mismas no sean comercialmente aceptables y en caso de ataque severo provocan la muerte de las plantas jóvenes. El insecticida experimental MK-244 1.9 EC de Merck, Sharp & Dohme, Inc., Division AgVet, fue evaluado para determinar su eficiencia en control de este insecto en el cultivo de repollo variedad Izalco. Dosis de 400 ml, 425 ml, 500 ml y 600 ml fueron comparadas contra un testigo absoluto (agua) y el testigo comercial, Tambo (Profenofos + Cypermethrin) en dosis de 1.500 ml/ha. La prueba fue establecida durante la época de verano fresco (diciembre - marzo). El número promedio de larvas y pupas vivas por la planta fue de 0.51, 1.96 y 4.65 para la dosis de 500 ml de MK-244, Tambo y el testigo fueron estadísticamente significativas al nivel de 5% y estuvieron correlacionados con un alto porcentaje (100%) de cabezas comerciables de repollo para los mismos tratamientos y un bajo porcentaje de cabezas comerciables en el testigo (54%).

Objetivo: Determinación de la eficacia de cuatro diferentes dosis del insecticida MK-244 en el control de *Plutella xylostella* en comparación con el Testigo y un insecticida tradicional.

Importancia: Los resultados serán utilizados para fines relacionados con la obtención del registro fitosanitario del insecticida MK-244 en diferentes cultivos y en varios países por Merck, Sharp & Dohme, Inc. Division AgVet.

Materiales y Métodos: Centro Experimental del Programa de Hortalizas/FHIA, Comayagua. Los datos geográficos y agroclimáticos de la ubicación del Centro son:

- Altura: 579 m.s.n.m.
- Coordinadas: 14°25' longitud norte y 87°35' latitud oeste
- Vegetación Natural: bosque seco caducifolio
- Suelo: Inceptisol
- Clima: semiárido, con una precipitación anual de 912 mm, 83 días de lluvia/año, temperatura media anual de 23.8°C, temperatura mínima media anual de 17.4°C, temperatura máxima media anual de 31.9°C, evaporación anual de 1,964 mm (datos promedios de los años 1991 - 1994). La estación lluviosa es de mayo a octubre. El experimento fue realizado en la época seca y de menor temperatura durante los meses de noviembre - marzo.

Esta investigación fue parcialmente financiada con fondos de Merck, Sharp & Dohme, Inc. Division Agvet. El uso de marcas registradas en este documento no implica endoso de los productos mencionados ni críticas a productos similares no mencionados.

En el período de la ejecución del experimento (diciembre 22, 1995 - marzo 12, 1996) solo existieron dos días lluviosos (12 mm y 6 mm) al final del ciclo del cultivo. La temperatura promedio mínima fue en este período 12.5°C (mínima absoluta: 6°C) y la temperatura promedio máxima fue de 31.9°C (máxima absoluta: 35.5°C). Todos los datos meteorológicos correspondientes al período del experimento se encuentran en el Anexo 1.

En el experimento se utilizó la variedad de repollo "Izalco", la cual representa la variedad comúnmente cultivada en regiones tropicales de América Central. El ensayo se inició con la siembra en el semillero el 28 de noviembre de 1995 y el trasplante al campo se realizó con una edad de las plántulas de 24 días, el 22 de diciembre de 1995. El experimento se finalizó con la última de tres cosechas el 12 de marzo de 1996. La duración del ciclo desde el trasplante hasta la última cosecha fue de 79 días.

El ensayo fue manejado bajo un diseño en bloques completos al azar con cinco repeticiones y seis tratamientos (en total 30 parcelas). Una parcela estuvo constituida por cinco hileras con un ancho de 5.0 m (distancia entre hilera e hilera de 1.0 m) y una longitud de 10.0 m. El área de una parcela fue de 50.0 m². Entre los bloques se dejó un pasillo de un metro de ancho. La densidad de siembra fue de 30,000 plantas/ha lo que equivale a una distancia de 33 cm entre planta y planta en la hilera. En cada parcela se transplantaron 150 plántulas. Con dos re-trasplantes (3 y 7 días después del trasplante) se aseguró que cada parcela tenía igual cantidad de plantas. La superficie total del experimento fue de 1,740 m².

Los seis tratamientos del experimento fueron:

1. MK-244, 1.9 EC, dosis 400 ml/ha = 2.0 ml/parcela
2. MK-244, 1.9 EC, dosis 425 ml/ha = 2.1 ml/parcela
3. MK-244, 1.9 EC, dosis 500 ml/ha = 2.5 ml/parcela
4. MK-244, 1.9 EC, dosis 600 ml/ha = 3.0 ml/parcela
5. Tambo (profenofos+cypermethrin;insecticida tradicional); dosis 1,500 ml/ha = 7.5 ml/parcela
6. Testigo (aspersión de agua)

Como insecticida tradicional de comparación se seleccionó Tambo debido a que este producto es en la actualidad ampliamente usado en el control de *P. xylostella* en el cultivo de repollo en Honduras y es considerado eficaz contra este insecto plaga. Las aspersiones se ejecutaron con una bomba manual de mochila (marca Jacto™) equipada con una boquilla del tipo cono sólido. En la primera mitad del ciclo se asperjó con 400 l/ha que equivalió a 2 l/parcela y en la segunda mitad del ciclo se utilizó 600 l/ha (= 3 l/parcela) debido al aumento del área foliar. En total se aplicaron los insecticidas en seis fechas durante el ciclo en un intervalo de 7 días. Las fechas de las aplicaciones están indicadas en los Gráficas 1 & 2. La primera aplicación se realizó 21 días después del trasplante y la sexta y última 56 días después del trasplante y 14 días antes de la primera cosecha.

El manejo fitotécnico del experimento consistió en las siguientes medidas: riego por gravedad, control mecánico de malezas y fertilización según análisis previo de suelo. Un control químico de enfermedades no fue realizado debido a la ausencia de síntomas patógenos en las plantas de repollo durante todo el ciclo.

Para determinar la eficacia de MK-244 contra *P. xylostella* se observó durante el ciclo del repollo y al final del mismo diversos parámetros: número de larvas y pupas vivas del insecto plaga presentes

en el follaje (dos veces por semana), daño causado por las larvas en el follaje (grado desde 0 a 10; dos veces por semana), rendimiento en kilogramos, número de cabezas de repollo cosechadas y número de cabezas cosechadas con calidad para la comercialización. Los monitoreos con respecto a la cantidad de larvas y pupas de *P. xylostella* fueron realizados los días martes y viernes en horas de la mañana (8.00 - 11.00 a.m.) y siempre por la misma persona. En los monitoreos se evaluaron en cada parcela cinco plantas que fueron seleccionadas en cada fecha al azar. El grado de daño en el follaje del repollo fue igualmente determinado dos veces por semana y siempre por la misma persona. Se determinó el grado de daño según el área foliar destruida por las larvas. En cada fecha de monitoreo se evaluó en cada parcela 15 plantas y se clasificó el daño manifestado en cada planta en 10 grados desde Grado 0 (sin ningún daño) hasta Grado 10 (follaje totalmente destruido). La determinación del rendimiento consistió en 1) pesar todas las cabezas cosechadas en las parcelas (en kilogramos) independientemente si el repollo tenía calidad para comercializarse o no, 2) contar el número de todas las cabezas cosechadas en cada parcela y 3) determinar el porcentaje de cabezas las cuales fueron aptas para comercializar (consistió en una muestra de 20 cabezas/parcela). Se clasificó a una cabeza de repollo como comerciable si después de la eliminación de todas las hojas dañadas por el insecto plaga la cabeza tenía un tamaño y una calidad aceptados en el mercado local.

Todos los parámetros fueron evaluados estadísticamente por medio de un análisis de varianza (ANOVA) y se estableció si las diferencias entre los tratamientos fueron significativas a un nivel de $p=5\%$ con la Prueba-LSD.

Resultados: A continuación se presenta los resultados de los parámetros de eficacia para los diferentes tratamientos de este ensayo que fueron determinados durante el ciclo del cultivo y al final del mismo.

Rendimiento en kilogramos (Cuadro 1)

Se observó una superioridad de todos los tratamientos de MK-244 en comparación con el insecticida tradicional y el Testigo. Con la dosis más alta de MK-244 (600 ml/ha) se obtuvo 42,360 kg/ha el rendimiento mayor en este experimento y este valor superó los rendimientos del Tambo en 20.9 % (35,660 kg/ha) y el del Testigo en 32.5% (31,960 kg/ha). Con los tratamientos de MK-244 se observó que mientras más baja fue la dosis, menor fue el rendimiento. Las diferencias dentro de los tratamientos de MK-244 y en relación con el Tambo no fueron estadísticamente significativas. Las diferencias entre las tres dosis más altas de MK-244 y el Testigo fueron significativas.

Peso promedio de las cabezas cosechadas (Cuadro 2)

Este valor es complementario al parámetro "rendimiento en kilogramos" y fue obtenido en cada parcela dividiendo el rendimiento en kilogramos para el número de cabezas de repollo cosechadas. En forma similar como en el rendimiento total los tratamientos de MK-244 fueron superiores al tratamiento con Tambo y al Testigo.

Número de cabezas cosechadas (Cuadro 3)

En el trasplante y por medio de dos re-trasplantes se obtuvo una cantidad de 150 plantas por parcela experimental lo que equivalió a una densidad de siembra de 30,000 plantas por hectárea. De estas

150 plantas trasplantadas se cosechó entre 114 cabezas en el Testigo y 123 cabezas en tratamientos de MK-244 (dosis de 500 ml y 425 ml). Las diferencias entre todos los tratamientos no fueron estadísticamente significativos. El bajo nivel en la obtención de cabezas de repollo en este experimento fue casi exclusivamente provocada por un alto índice de plantas que produjeron abundante follaje pero no formaron una cabeza.

Número de cabezas cosechadas con valor comercial (Cuadro 3)

Un punto clave en las evaluaciones de medidas de control de *P. xylostella* es el rendimiento de cabezas aptas para comercializar. Una infestación de la palomilla del dorso de diamante provoca además de la pérdida cuantitativa una pérdida cualitativa en el cultivo de repollo pues la presencia de hojas dañadas en una cabeza reduce el valor comercial de esta hortaliza. Todas las cabezas cosechadas en los tratamientos de MK-244 y de Tambo mostraron un grado de daño de *P. xylostella* aceptado en el mercado local. En el Testigo solamente el 54.0% de las cabezas cosechadas mostraron un grado de daño cualitativamente aceptable y el 46.0% no fue apto para la comercialización.

Número de larvas y pupas vivas por planta (Cuadro 4 & Gráfica 1)

Con respecto a este parámetro de eficacia se determinó diferencias drásticas entre los tratamientos de MK-244, del insecticida tradicional y del Testigo. En el mejor de los tratamientos de MK-244 con la dosis de 500 ml/ha se observó en las fechas de evaluación en promedio en una planta de repollo 0.51 individuos inmaduros vivos (larvas y pupas) en tanto que en el tratamiento de Tambo se encontró en promedio 1.96 y en el Testigo 4.65 larvas y pupas. Las diferencias entre todos los tratamientos de MK-244 y el Tambo y el Testigo fueron altamente significativas. Dentro de las cuatro dosis de MK-244 no se observó una marcada diferencia, las dos dosis más altas (500 ml/ha y 600 ml/ha) mostraron una infestación ligeramente menor que las dosis bajas. El insecticida tradicional Tambo presentó con 1.96 individuos inmaduros de *P. xylostella* por planta una cantidad significativamente menor de larvas y pupas que el Testigo en el cual se determinó un nivel promedio de 4.65 individuos en promedio por planta. La reducción del número de larvas y pupas hacia el final del ciclo de repollo, observada principalmente en los tratamientos Tambo y Testigo es el resultado de un "conteo erróneo" causado por la formación de la cabeza en donde las larvas de *P. xylostella* se encuentran en el interior y no son visibles en el monitoreo.

Grado de daño en el follaje (Cuadro 5 & Gráfica 2)

Igual como en el parámetro de eficacia anterior se determinó diferencias significantes entre los tratamientos de MK-244, del insecticida tradicional y del Testigo. En el mejor de los tratamientos de MK-244 con la dosis de 500 ml/ha se observó en las fechas de evaluación en promedio un grado de daño de 1.44 provocado por *P. xylostella*, mientras en el tratamiento de Tambo se encontró en promedio del ciclo un grado de daño de 2.58 y en el Testigo de 4.38. Las diferencias entre los tratamientos de MK-244 y el Tambo y el Testigo fueron altamente significativas. Dentro de las cuatro dosis de MK-244 no se observó una diferencia notable, las dos dosis más altas (500 ml/ha y 600 ml/ha) mostraron un daño ligeramente menor que las dosis bajas. El repollo tratado con el insecticida tradicional Tambo fue con un grado de daño de 2.58 significativamente menos perjudicado que las plantas del Testigo en el cual se determinó un nivel promedio de daño en el follaje de 4.38.

Otros insectos plagas presentes

En la plantación experimental se encontraron además de *P. xylostella* tres otras especies perjudiciales del orden Lepidoptera: *Estigmene acrea* (Arctiidae), *Ascia monuste* (Pieridae) y *Spodoptera sunia* (Noctuidae). Con mínimas excepciones fueron observadas orugas pertenecientes a estas especies exclusivamente en las parcelas del Testigo.

Cuadro 1. Rendimiento de repollo bajo diferentes tratamientos químicos para control de *Plutella xylostella* sin consideración del porcentaje de cabezas con calidad no apta para comercializar. 22 de diciembre, 1995 - 12 de marzo, 1996. Centro Experimental del Programa de Hortalizas/FHIA, Comayagua, Honduras

Tratamiento (ml / ha)	Parcela	Rendimiento en kilogramos	
		Hectárea	Relativo al testigo
MK-244/600 ml	211.8 a ¹	42,360	132.5 %
MK-244/500 ml	208.5 a	41,700	130.5 %
MK-244/425 ml	206.8 a	41,360	129.4%
MK-244/400 ml	192.1 ab	38,420	120.2 %
Tambo	178.3 ab	35,660	111.6 %
Testigo	159.8 b	31,960	100 %
C.V.	8.4 %		

¹ Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes (ANOVA, Prueba-LSD, p = 5 %)

Cuadro 2. Peso promedio de cabezas de repollo cosechadas en diferentes tratamientos químicos para control de *Plutella xylostella* sin consideración del porcentaje de cabezas con calidad no apta para comercializar. 22 de diciembre, 1995 - 12 de marzo, 1996. Centro Experimental del Programa de Hortalizas/FHIA, Comayagua, Honduras.

Tratamiento (ml / ha)	Peso promedio de una cabeza	
	Gramos	Relativo al Testigo
MK-244/600 ml	1,779 a ¹	125.5 %
MK-244/500 ml	1,765 a	124.5 %
MK-244/425 ml	1,734 ab	122.3 %
MK-244/400 ml	1,586 abc	111.8 %
Tambo	1,505 bc	106.1 %
Testigo	1,418 c	100 %
C.V.	7.5 %	

¹ Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes (ANOVA, Prueba-LSD, p = 5 %)

Cuadro 3. Número de cabezas de repollo cosechadas (total de cabezas cosechadas y cabezas aptas para comercializar) bajo diferentes tratamientos químicos para control de *Plutella xylostella*. 22 de diciembre, 1995 - 12 de marzo, 1996. Centro Experimental del Programa de Hortalizas/FHIA, Comayagua, Honduras.

Tratamiento	Total de cabezas cosechadas			Cabezas comerciáveis	
	Parcela	Hectárea	Relativo	Parcela	% del total
MK-244/500 ml	123 a ¹	24,600	107.9 %	123 a ¹	100 %
MK-244/425 ml	123 a	24,600	107.9 %	123 a	100 %
MK-244/600 ml	121 a	24,200	106.1 %	121 a	100 %
MK-244/400 ml	121 a	24,200	106.1 %	121 a	100 %
Tambo	120 a	24,000	105.3 %	120 a	100 %
Testigo	114 a	22,800	100 %	62 b	54.4 %
C.V.	6.0 %			5.7 %	

¹ Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes (ANOVA, Prueba-LSD, p = 5 %)

Cuadro 4. Número promedio de individuos inmaduros (larvas, pupas, larvas y pupas) de *Plutella xylostella* encontrados en una planta en las fechas de monitoreo bajo diferentes tratamientos químicos para su control. Desde el siguiente día después de la primera aspersión hasta la primera cosecha. Centro Experimental del Programa de Hortalizas/FHIA, Comayagua, Honduras

Tratamiento (ml / ha)	Larvas/ ¹ planta	Pupas/ ¹ planta	Larvas y pupas/ ¹ planta	Larvas y pupas ¹ Relativo al testigo
MK-244/500 ml	0.49 a ²	0.02 a	0.51 a ²	11.0 %
MK-244/600 ml	0.58 a	0.03 a	0.61 a	13.1 %
MK-244/425 ml	0.65 a	0.04 a	0.69 a	14.8 %
MK-244/400 ml	0.78 a	0.02 a	0.80 a	17.2 %
Tambo	1.74 b	0.22 b	1.96 b	42.2 %
Testigo	4.38 c	0.27 b	4.65 c	100 %
C.V.	18.8 %	58.8 %	18.7 %	

¹ En cada fecha de evaluación se determinó el número de larvas y pupas en cinco plantas por parcela tomadas al azar.

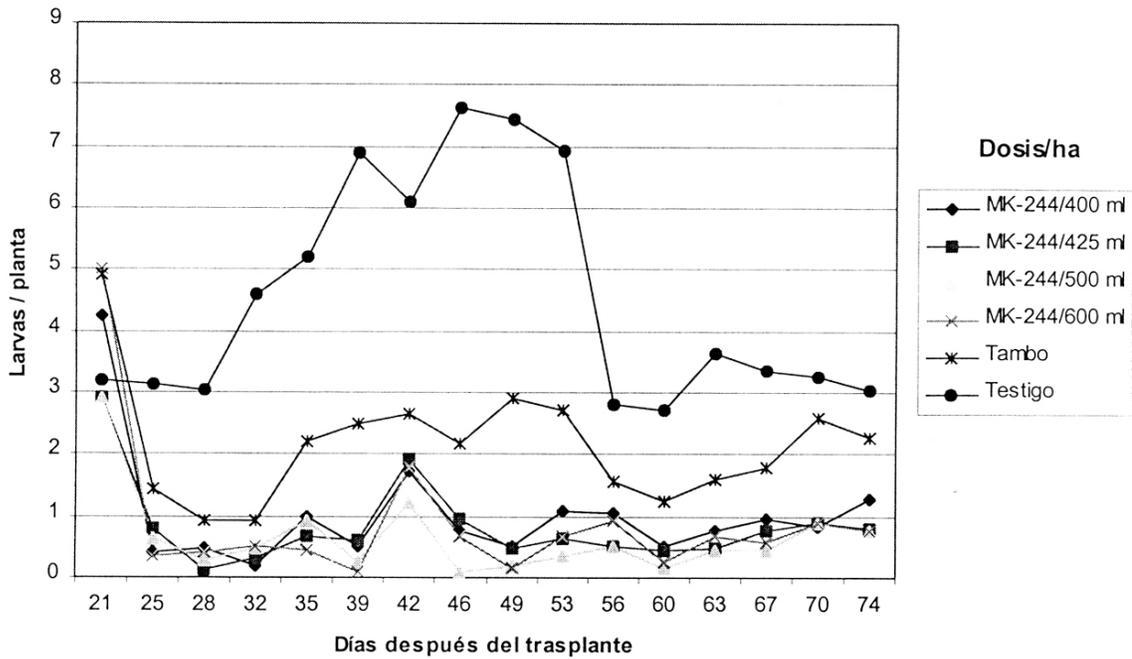
² Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes (ANOVA, Prueba-LSD, p = 5 %).

Cuadro 5. Grado promedio de daño causado por larvas de *P. xylostella* en el follaje de plantas de repollo bajo diferentes tratamientos. Desde el día siguiente a la 1. aspersión hasta la primera cosecha. Centro Experimental del Programa de Hortalizas/FHIA, Comayagua, Honduras.

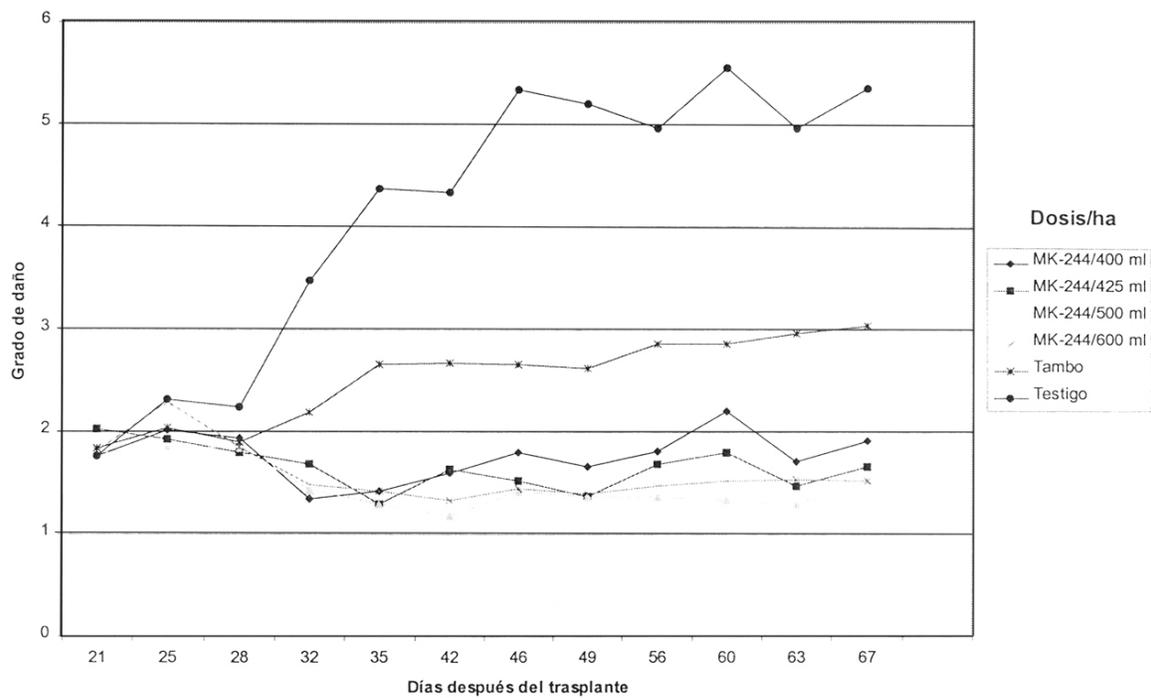
Tratamiento (ml / ha)	Grado de daño promedio ¹	Relativo al testigo
MK-244/500 ml	1.44 a ²	32.9 %
MK-244/600 ml	1.56 a	35.6 %
MK-244/425 ml	1.62 a	37.0 %
MK-244/400 ml	1.76 a	40.2 %
Tambo	2.58 b	58.9 %
Testigo	4.38 c	100 %
C.V.	10.9 %	

¹ El grado de daño fue determinado visualmente dos veces por semana en 15 plantas por parcela y fue clasificado en categorías desde Grado 0 (sin ningún daño) hasta Grado 10 (follaje completamente destruido).

² Tratamientos con la misma letra no son estadísticamente diferentes (ANOVA, Prueba-LSD, p = 5 %)



Gráfica 1. Desarrollo de la infestación de *P. xylostella* (número de larvas y pupas por planta) en el cultivo de repollo bajo seis diferentes tratamientos. En cada fecha de evaluación se determinó el número de larvas y pupas en cinco plantas por parcela tomadas al azar. Desde un día antes de la primera aspersión hasta la primera cosecha. Centro Experimental del Programa de Hortalizas/ FHIA, Comayagua, Honduras



Gráfica 2. Desarrollo del grado de daño causado por larvas de *P. xylostella* en el follaje de plantas de repollo bajo seis diferentes tratamientos. El grado de daño fue determinado visualmente en las fechas de evaluación en 15 plantas por parcela. El daño fue clasificado en categorías desde Grado 0 (sin ningún daño) hasta Grado 10 (follaje completamente destruido). Desde un día antes de la primera aspersión hasta la primera cosecha. Centro Experimental del Programa de Hortalizas/FHIA, Comayagua, Honduras.

Selección en el laboratorio de tres especies de *Trichogramma* para el control de *Plutella xylostella* L. (Lep: Plutellidae). HOR 96-19

Luis A. Vásquez y F. Javier Díaz
Departamento de Protección Vegetal.

Resumen: En este estudio se discute la capacidad de búsqueda de tres especies de Trichogrammatidos (*Trichogrammatoidea bactrae*, *Trichogramma pretiosum* y *Trichogramma minutum*) por huevos de *Plutella xylostella* en el laboratorio, como parte del proceso de selección de especies de Trichogrammatidos para ser liberadas en el campo. *Trichogramma pretiosum* demostró ser la especie de Trichogrammatido más apta para liberaciones inundativas en el campo. Diferentes niveles de parasitismo y mortalidad de huevos de *P. xylostella* a consecuencia de la actividad de los parasitoides en el laboratorio es discutido.

Introducción: El probable fracaso de los métodos tradicionales de control de *P. xylostella* y las nuevas exigencias del mercado por productos menos contaminados con insecticidas hacen necesario desarrollar nuevas y más eficaces alternativas de control. *Trichogrammatoidea bactrae* Nagaraja, *Trichogramma pretiosum* Riley, y *Trichogramma minutum* Riley, son parasitoides de venta comercial que parasitan y matan los huevos de muchos Lepidópteros, incluyendo los de *P. xylostella*. En previos estudios de selección, estas especies de parasitoides demostraron poder eliminar en el laboratorio hasta un 98% de los huevos de *P. xylostella* a que fueron expuestos (Vásquez et. al. 1997). Sin embargo, más experimentación es necesaria para probar su eficiencia de control en el campo. El objetivo de este estudio es continuar seleccionando en el laboratorio la mejor de las tres especies de Trichogramma en base a su capacidad de búsqueda de huevos de *P. xylostella*. La especie seleccionada será posteriormente evaluada en el campo.

Materiales y Métodos: Las tres especies de Trichogrammatidos fueron evaluadas cuatro veces en un período de 3 meses. Los Trichogrammatidos fueron usados tal y como fueron enviados por correo desde Rincon Vitova, CA, USA. Cada envío fue dividido en 60 muestras cada una conteniendo un promedio de 365 ± 150 Trichogrammatidos adultos, de los cuales $66\% \pm 9.85$ fueron hembras. Las muestras fueron colocadas en copas serradas de 40 x 40 a 28 mm de diámetro y dejadas a 29 ± 5 °C, LID 18:6 y 75% HR; hasta que la primera eclosión fue registrada. Doce horas después de la primera eclosión aproximadamente 90% de los Trichogrammatidos estaban listos para ser utilizados. El día del experimento, *P. xylostella* fue inducida a ovipositar por lo menos 10 huevos sobre cada una de las plántulas mostaza (*Brassica napus* L.) de 3 a 4 hojas verdaderas. Los huevos sobre las plántulas fueron contados, eliminando al azar el exceso sobre 10. En un lapso de 1 a 6 horas, grupos de 6 plántulas con los huevos fueron colocadas alrededor de la base de cada una de cinco cajas de malla (0.60 x 0.55 x 0.65 m) por tratamiento, en un cuarto con ambiente controlado. En total se expusieron por cada replica y tratamiento 30 plántulas conteniendo 300 huevos de *P. xylostella*. Una vez las plántulas estaban colocadas en sus respectivas cajas, se escogieron al azar 5 copas de cada especie de Trichogrammatidos. Las copas fueron colocadas abiertas en cada una de las cajas de malla, liberando así su contenido. Cada caja fue cerrada inmediatamente luego de liberar los Trichogrammatidos. Las cajas de malla conteniendo las plántulas inoculadas con los huevos y los parasitoides fueron luego dejadas por un lapso de 3 días a 23 ± 1 °C, LID 18:6 y 75% HR.

Agradecemos mucho a Arnold Cribas y a Wilfredo Martínez por su excelente asistencia técnica.

Luego de 3 y 5 días de haber sido expuestas, las plántulas fueron evaluadas por el número de larvas de *P. xylostella* y el número de huevos parasitados, respectivamente. Se consideró que un huevo esta parasitado cuando se torna negro 5 días luego de haber sido expuesto a los parasitoides. El tratamiento control consistió de 30 plántulas con 10 huevos de *P. xylostella* preparadas el mismo día del experimento y colocadas en el mismo cuarto donde fueron liberados los parasitoides dentro de las cajas. Luego de 3 días se evaluaron el número de larvas eclosionadas en cada planta.

Resultados y Discusión: Las tres especies de *Trichogramma* demostraron diferencias significativas en su capacidad de buscar y parasitar huevos de *P. xylostella* ($F = 5.18$; $df = 2, 348$; $P = 0.032$). *Trichogramma pretiosum* (42 %) y *T. minutum* (40%) parasitaron significativamente más huevos que *T. bactrae* (7%) (Cuadro 1). Diferencias significativas fueron observadas también en la capacidad de matar huevos de *P. xylostella* independientemente de si fueron o no parasitados. Todos los tratamientos con las especies de *Trichogramma* produjeron significativamente menos larvas de *P. xylostella* que el control. *Trichogramma pretiosum* causo la mayor mortalidad de los huevos (90%), seguida por *T. minutum* y *T. bactrae* con 83 y 79% huevos aniquilados respectivamente (Cuadro 1). En general *T. pretiosum* demostró el mejor potencial para su uso en el campo ya que parasitó y mató más huevos que ninguna de las otras especies. En conclusión se recomienda usar esta especie para futuras pruebas en el campo.

Cuadro 1. Promedio (\pm SD) de huevos parasitados y mortalidad total de *P. xylostella* por tratamiento. Selección en el laboratorio de tres especies de *Trichogramma* para el control de *Plutella xylostella* L. (Lep: Plutellidae). Junio 1996 a marzo 1997.

Tratamiento	Promedio de huevos parasitados ¹	Promedio de mortalidad total
<i>T. pretiosum</i>	4.2 \pm 3.5 a	9.0 \pm 1.5 a
<i>T. minutum</i>	4.0 \pm 3.4 a	8.3 \pm 2.1 b
<i>T'oidea bactrae</i>	0.7 \pm 1.6 b	7.9 \pm 1.8 b
Control		2.7 \pm 1.9 c

¹ Medias (\pm Desviación Standard) seguidas por la misma letra son significativamente iguales (t , $[nt-r] = 3, 357$; $q = 3.31$; $\alpha = 0.05$; Tukey's con 95% de rango de coeficiente familiar).

Literatura Citada

Vásquez, L.A., A.M. Shelton, M.P. Hoffmann and R.T. Roush 1997. Laboratory evaluation of commercial Trichogrammatid products for potential use against *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). J. Biological Control 9: 143-148.

Evaluación de variedades cebolla amarilla. HOR 97-01

M.C. Rivera de Lara
Programa de Hortalizas

Resumen: Las condiciones climáticas en Honduras no son muy favorables para la producción de cebolla dulce para la exportación al mercado de invierno (diciembre - febrero) de los Estados Unidos y por esta razón los rendimientos y la calidad son afectados negativamente. Nueve variedades de cebolla dulce fueron evaluadas bajo condiciones de días cortos (11:30-12:30 horas luz aproximadamente) y alta humedad ambiental. Las variedades RCS 1908, Río Enrique y Sweet Dixie produjeron los más altos rendimientos exportables con 994, 597 y 543 bolsas (52 lb/ha) respectivamente en comparación con el testigo Granex 429 que sólo produjo 308 bolsas/ha. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas al nivel de 5%.

Introducción: A pesar de que existe un excelente mercado de invierno (diciembre - febrero) en Estados Unidos para la cebolla dulce, no ha sido posible producir cebolla en una época con la calidad que se requiere. La principal limitante ha sido la alta humedad ambiental durante el crecimiento del cultivo y el exceso de lluvia en la primera parte del ciclo del cultivo. El resultado ha sido una alta evidencia de enfermedades causadas por hongos y bacterias.

Ninguna de las variedades hasta ahora probadas, incluyendo la variedad estándar Granex 429 ha producido satisfactoriamente bajo estas condiciones, a pesar de que producen excelentes rendimientos y calidad cuando se siembran más tarde en el verano bajo condiciones ambientales más secas.

Materiales y Métodos: El ensayo fue localizado en la finca "El Guanacaste" ubicada en Comayagua, Honduras. Los tratamientos fueron 10 variedades de cebolla amarilla. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones. La parcela consistió en una cama de 1x8 m y la parcela útil de 8 m².

Se evaluaron las siguientes variables: vigor de la planta, número y peso de bulbos comerciales por grado de calidad de exportación, rendimientos totales, tolerancia a *Alternaria porri*, forma, color y firmeza de los bulbos.

El trasplante se inició el 26 de septiembre y se terminó el 1 de octubre de 1996 cuando el semillero tenía de 38 a 43 días de edad. El sistema de siembra empleado consistió en dos hileras en camas de 1 m de ancho, dejando de 30 a 35 cm entre hileras. La cama efectiva tenía un ancho de 60 a 70 cm y el distanciamiento entre plantas fue de 10 cm.

La fertilización consistió en 120-100-50 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, respectivamente. El fósforo y el potasio se aplicaron antes del trasplante y el nitrógeno se aplicó en un 40% antes del trasplante, 30% tres semanas después y 30% siete semanas después del trasplante. La aplicación fue al voleo antes del trasplante y las posteriores en bandas incorporadas al lado del surco. Como complemento a la fertilización se aplicó soil magnesio (58% de magnesio 1.25 l/ha) 206 kg/ha + humtek (55% de ácidos húmicos), también se hicieron aplicaciones de triple 20 (nutrifol) más micronutrientes con una frecuencia de cada 8 días y tres aplicaciones foliares de 1.5 l/ha de mega calcio (8.2% calcio) y 1.5 l/ha de mega mg (5% magnesio).

El sistema de riego utilizado en el semillero fue por aspersión con boquillas Wobbler #10 y en el campo definitivo se usó el sistema de riego por surco (gravedad) con una frecuencia de riego promedio cada 4 días, el cual fue suspendido 8 días antes de la cosecha.

Los semilleros fueron desinfectados con Basamid en dosis de 50 g/m², para prevenir problemas como nemátodos, insectos y malezas.

Para el control de enfermedades en general se aplicó en forma preventiva Mancozeb y cuando las temperaturas fueron más bajas se usó Ridomil MZ-72 y, con la presencia de *Alternaria* se utilizó Rovral y Bravo 720 en rotación con Mancozeb.

Los trips (*Thrips tabaci*) fueron controlados con Malathion, Lannate, Ambush, Lorsban y Diazinon realizando rotaciones comenzando con el más suave, y el gusano cogollero (*Spodoptera* spp) con aplicaciones semanales de Dipel y Lannate en rotación.

La cosecha se realizó desde el 6 de enero al 1 de febrero de 1997, dependiendo de cada variedad. Se utilizó el criterio que cuando el lote presentó el 50% de plantas dobladas se procedió a doblar el resto de las plantas. Al momento de cosechar las plantas tenían de 98 a 124 días desde el trasplante.

Para su curado se arrancaron los bulbos del suelo y se colocaron sobre las mismas camas, aproximadamente 8 días hasta que las hojas se secaron completamente. Luego se procedió al corte de los tallos y raíces depositándose los bulbos en sacos de yute para completar el curado. Los sacos fueron colocados en una galera ventilada para protegerles de lluvias que se presentaron en esa época y se mantuvieron allí por 5 días; finalmente se procedió a la clasificación de bulbos de cada una de las variedades presentes en el ensayo.

Resultados y Discusión: La alta humedad debido al exceso de lluvias fue el factor que en general más influyó negativamente en el rendimiento de las variedades.

Sin embargo, se destaca la variedad RCS 1908 que aunque estuvo en condiciones desfavorables produjo buenos rendimientos exportables, 994 bolsas (52 lb) por hectárea y significativamente superiores al resto de las variedades (Cuadro 1).

En segundo lugar se destacan las variedades Río Enrique y Sweet Dixie con rendimientos exportables de 597 y 543 bolsas/ha respectivamente. El resto de las variedades incluyendo la variedad testigo, Granex 429 produjeron rendimientos exportables significativamente más bajos. Si se toman en cuenta los bulbos de tamaño Large Medium (Rendimiento Exportable 2) la variedad Sonora se destaca entre las demás con rendimientos de 642 bolsas por hectárea. Esta variedad produjo un 51% de los bulbos de tamaño Large Medium.

Las diferencias en el rendimiento de las variedades fueron determinadas en gran parte por el número total de bulbos cosechados y clasificados. Las variedades RCS 1908 y Río Sonora se destacan por su mayor sobrevivencia en el campo (Cuadro 2).

Las variedades RCS 1908, Río Enrique, Sweet Dixie y Sonora se destacan porque produjeron el mayor número de bulbos clasificados por hectárea. Además el porcentaje de bulbos cosechados que fueron clasificados fue mayor (75%, 79%, 89% y 68%, respectivamente) en estas variedades. Las demás variedades tuvieron cantidades mucho más bajas de bulbos totales y clasificados.

El número total de bulbos cosechados fue el resultado de: 1) El vigor o calidad de plantas producidas en el semillero y 2) La capacidad de supervivencia de las plantas en el campo. Es interesante notar que precisamente las variedades que produjeron el mayor número total de bulbos cosechados fueron las que peor se comportaron en el semillero.

Las variedades RCS 1908, Sweet Dixie, Río Enrique y Río Sonora presentaron un mayor porcentaje de bulbos inducidos prematuramente (preñados) y un menor desarrollo de las plantas para el trasplante.

La diferencia entre números cosechados y clasificados se debe a la eliminación de bulbos dañados por enfermedad (pudrición), insecto, y a la presencia de bulbos dobles. La suma de los porcentajes de estos tres defectos es alta en las variedades que obtuvieron los más bajos rendimientos (29 - 59%), y es baja (10 - 25%) en las variedades que tuvieron los más altos rendimientos (RCS 1908, Río Enrique y Sweet Dixie).

La variedad Liberty presentó el más alto porcentaje de bulbos dobles (30.9%), seguida de las variedades XPH 6712 (18.8%), Granex 429 (16.3%) y XPH 6700 (11.2%). Las demás variedades tuvieron bajos porcentajes de bulbos dobles.

El daño causado a los bulbos por el gusano cogollero (*Spodoptera* spp) osciló entre un 4.1% y 18.6%. Las variedades que tuvieron porcentajes más altos de bulbos dañados fueron Río Sonora (18.6%), Liberty (16%), Granex 429 (13.0%) y XPH 6700 (12.8%). Las menos dañadas fueron Sweet Dixie (4.1%), RCS 1908 (5.3%) y Sweet Sunrise (5.9%).

El porcentaje de bulbos dañados por enfermedad (pudrición) fue más alto en las variedades XPH 6712 (27.8%), XPH 6700 (24.9%) y Granex 429 (20.7%). Los porcentajes más bajos de bulbos con pudrición fueron obtenidos por las variedades Sweet Dixie (3.3%) y Río Sonora (3.9%).

Las variedades más rendidoras, RCS 1908, Río Enrique y Sweet Dixie produjeron al mismo tiempo los más altos pesos promedio de bulbo (368, 317 y 310 g), Sweet Sunrise y Liberty produjeron pesos promedios similares pero con rendimientos mucho más bajos. La variedad Río Bravo tuvo el peso promedio de bulbos más alto pero con una población de plantas demasiado baja.

El período desde siembra a trasplante de las plántulas del semillero fue de 40 - 43 días para la mayoría de las variedades con la excepción de las variedades Sweet Dixie y Río Bravo que fue de 38 días (Cuadro 3). El período desde siembra a cosecha fue de 166 días para la mayor parte de las variedades con la excepción de Sweet Dixie (140 días) y Río Bravo (161 días).

Las características de calidad de los bulbos fueron aceptables en todas las variedades (Cuadro 4). La forma de los bulbos varió de globo a globo achatado con uniformidad promedio, todas las variedades tenían un color amarillo claro comparable a Granex 429. Las variedades más rendidoras estuvieron entre las menos vigorosas. Por otro lado las variedades XPH 6700, Liberty, Granex 429 y XPH 6712 fueron las más vigorosas pero sus rendimientos fueron los más bajos. No se detectaron grandes diferencias en cuanto a la incidencia de mancha púrpura (*Alternaria porri*). Las variedades Sweet Sunrise y Bravo, presentaron niveles de la enfermedad un poco más altas que las demás.

Las variedades Río Enrique y Liberty obtuvieron valores más bajos en el contenido de ácido pirúvico (4.8 Nm/g en ambos), aunque en general los niveles fueron altos para todas las variedades (Cuadro 4). Las variedades Sweet Dixie y XPH 6712 obtuvieron los valores más altos con 6.4 Nm/g en ambas variedades. El contenido de ácido pirúvico del resto de las variedades fue similar al obtenido por Granex 429 que fue de 5.4 Nm/g.

Conclusión: De los resultados obtenidos de la prueba de campo se puede concluir que las variedades RCS 1908, Río Enrique y Sweet Dixie tienen un mejor desempeño con respecto a la variedad Granex 429 y pueden recomendarse para producción limitada de cebolla dulce (si hay

disponibilidad comercial de semilla). RCS 1908 debería recomendarse para producción para el mercado local durante el invierno, época de día corto, debido a su alto rendimiento y su forma de bulbo globo.

Cuadro 1. Rendimiento total y exportable por grado de calidad de 10 variedades de cebolla amarilla. Finca El Guanacaste, Comayagua, Honduras, 1997.

Variedades	Compañía	Rendimiento por ha. (bolsas de 52 Lb)					Rend. Exp.2 ³	% Exp. 1	% Exp. 2
		Colossal	Jumbo	Large M.	Rend. Exp.1 ²				
RCS 1908	RC ¹	100	894	233	994a ⁴	1227a	79	97	
Río Enrique	RC	66	531	201	597b	798b	68	90	
Sweet Dixie	RC	26	517	118	543b	661bc	65	88	
XPH 6700	AS	41	314	68	355c	424de	79	94	
Liberty	B	35	281	86	316c	402de	74	93	
Sweet Sunrise	RC	13	301	162	314c	476d	61	91	
Río Sonora	RC	1	310	331	311c	642c	42	86	
Granex 429	AS	27	281	98	308c	406de	72	93	
XPH 6712	AS	33	204	33	237c	270e	81	92	
Río Bravo	RC	1	32	30	33d	63f	34	64	
c.v. (%)					20.4	18.6			

¹ RC = Río Colorado Seed Co, B = Bejo Seed Co., AS = Asgrow Seed Co.

² Rendimiento exportable 1 = Colossal (4 a 4.5") + Jumbo (3 1/8 a 4")

³ Rendimiento exportable 2 = Colossal (4 a 4.5") + Jumbo (3 1/8 a 4") + Large medium (2.5 a 3 1/8")

⁴ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de DUNCAN P = 0.05

Cuadro 2. Rendimiento total por hectárea en porcentaje por categoría, peso promedio de bulbos y total de bulbos por hectárea (miles) de diez variedades de cebolla. Finca "El Guanacaste", Comayagua, Honduras 1997.

Variedades	Porcentaje del No. de bulbos por categoría						Peso prom. bulbos (g)			Número de bulbos/Ha.	
	Dobles	Dañado/ Insecto	Dañado/ Enferm.	Pre- pack	Exp.1 ¹	Exp.2 ²	Exp.1	Exp.2	Total ³	Clasific. ⁴	
RCS 1908	6.5	5.3	12.9	10.3	46.9	64.9	368	327	139.16a ⁵	104.59a	
Río Enrique	3.8	8.5	9.2	18.7	38.1	60.7	317	267	118.43bc	94.07a	
Sweet Dixie	2.5	4.1	3.3	28.9	37.5	60.2	310	259	112.50c	100.33a	
XPH 6700	11.2	12.8	24.9	10.00	30.2	41.00	281	247	102.18c	51.26bc	
Liberty	30.9	16.0	11.8	8.2	22.6	32.9	304	262	112.5c	46.89bc	
Sweet Sunrise	4.9	5.9	17.9	19.2	27.7	50.4	322	265	84.68d	59.08b	
Río Sonora	9.4	18.6	3.9	18.8	18.6	48.6	297	235	134.68ab	90.96a	
Granex 429	16.3	13.0	20.7	10.2	23.6	36.6	285	240	112.50c	51.89bc	
XPH 6712	18.8	8.7	27.8	10.09	27.8	34.6	275	250	75.62d	33.76cd	
Río Bravo	7.6	11.3	16.3	41.0	9.8	23.8	439	218	31.56e	21.59d	
c.v.(%)									11.30	17.82	

¹ Porcentaje de bulbos Exp.1 = $\frac{\text{No. de bulbos Super-Colossal} + \text{Colossal} + \text{Jumbo}}{\text{Total de bulbos}} \times 100$

² Porcentaje de bulbos Exp.2 = $\frac{\text{No. de bulbos Super-Colossal} + \text{Colossal} + \text{Jumbo} + \text{Large M}}{\text{Total de bulbos}} \times 100$

³ Número total de bulbos cosechados (miles/ha)

⁴ Número total de bulbos clasificados por tamaño (Colossal + Jumbo + Large Medium + Pre-pack) (miles/ha)

⁵ Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de DUNCAN P = 0.05

Cuadro 3. Fechas al trasplante y cosecha de 10 variedades de cebolla amarilla. Finca El Guanacaste, Comayagua, Honduras. 1997.

Variedades	Fecha de Trasplante	Total de Días al Trasplante	Fecha de Cosecha	Total de Días a la Cosecha
RCS 1908	30-sep-96	42 días	1-feb-97	124 días
Río Enrique	30-sep-96	42 días	1-feb-97	124 días
Sweet Dixie	26-sep-96	38 días	6-ene-97	102 días
XPH 6700	1-oct-96	43 días	1-feb-97	123 días
Liberty	30-sep-96	42 días	1-feb-97	124 días
Sweet Sunrise	1-oct-96	43 días	1-feb-97	123 días
Río Sonora	30-sep-96	42 días	6-ene-97	98 días
Granex 429	1-oct-96	43 días	1-feb-97	124 días
XPH 6712	1-oct-96	43 días	1-feb-97	123 días
Río Bravo	26-sep-96	38 días	1-feb-97	128 días

Cuadro 4. Características internas y externas de 10 variedades de cebolla amarilla. Finca El Guanacaste, Comayagua, Honduras. 1997.

Variedades	Uniformidad ¹	Forma ²	Color Ext. ³	Retención Cuticular ⁴	Firmeza ⁵	Vigor ⁶	Grado de Incidencia de Alternaria ⁷	Contenido de Acido Piruvico Nm/g ⁸	Contenido de Azucar Grados Brix ⁹
RCS 1908	3	2	acl	3	2	3	2	5.8	6.0
Río Enrique	3	3	acl	3	3	3	2	4.8	6.2
Sweet Dixie	3	2	acl	3	3	3	2	6.4	6.3
XPH 6700	3	2	acl	3	3	1	2	-	-
Liberty	3	3	acl	3	3	2	2	4.8	7.4
Sweet Sunrise	3	2	acl	3	3	4	3	5.8	6.0
Río Sonora	3	2	acl	3	2	3	2	5.2	6.2
Granex 429	3	2	acl	3	2	2	2	5.4	6.5
XPH 6712	3	2	acl	3	2	1	2	6.4	7.3
Río Bravo	3	3	acl	3	2	4	3	5.6	7.5

¹ Uniformidad	² Forma	³ Color	⁴ Retención	⁵ Firmeza	⁶ Vigor
1 = Muy Uniforme	1 = Torpedo	a) Amarilla	1 = Excelente	1 = Muy Duro	1 = Excelente
2 = Uniforme	2 = Globo	Clara = acl	2 = Buena	2 = Duro	2 = Buen Vigor
3 = Regular	3 = Globo Achatado	Oscuro = ao	3 = Regular	3 = Regular	3 = Regular
4 = Mala	4 = Achatado	Café = ac	4 = Mala	4 = Suave	4 = Malo
5 = Muy Mala			5 = Muy Mala	5 = Muy Suave	5 = Muy Malo

⁷ 1 = Sin Daño
 2 = Daño hasta 25%
 3 = Daño > 25-50%
 4 = Daño > 50-75%
 5 = Daño > 76-100%

⁸ Niveles de ácido piruvico abajo de 5 Nm/g (Nanomoles/gramo) son aceptables para la cebolla dulce.

⁹ Contenido de azúcar abajo de 5 grados/Brix no es aceptable para cebolla dulce.

* DDT = Dias Después de Trasplantado

Liberaciones Inoculativas de *Plutella xylostella* (L.) var. Geneva-88 en Rastrojos de Repollo. HOR97-12

Luis A. Vázquez, Javier Díaz
Departamento de Protección Vegetal.

Resumen: *Plutella xylostella* (L.) var Geneva-88 fue evaluada en pruebas de infestación forzada en plantas ya cosechadas de cuatro variedades distintas de repollo, con el objeto de medir su capacidad de reproducirse sobre plantas maduras de repollo en el campo. A pesar de que los adultos fueron liberados en abundantes números sobre plantas confinadas en cajas, los promedios de larvas por planta resultaron ser estadísticamente similares a los encontrados en plantas testigo expuestas a poblaciones naturales de la plaga. Esta población de *P. xylostella* var. Geneva-88 ha sido criada continuamente con dieta artificial por más de 9 años y esto parece haber contribuido a reducir su capacidad de reproducirse sobre plantas maduras de repollo en el campo.

Abstract: *Plutella xylostella* (L.) var. Geneva-88 was evaluated in forced infestation tests for its capacity to reproduce on harvested plants of four different varieties of cabbage in the field. Although the number of adults released on plants confined in cages were abundant, the averages of larvae per plant were not significantly different to those found in control plants exposed to natural populations of the pest. This population of *P. xylostella* var. Geneva-88 has been mass-reared on artificial diet continuously for over 9 years. Apparently, this has contributed to reduce its capacity to reproduce on mature cabbage plants in the field.

Introducción: *Plutella xylostella* (L.) es la plaga más importante de las crucíferas en el mundo (Talekar 1992). Las técnicas más promisorias de control que actualmente son objeto de investigación incluyen control biológico, liberaciones de insectos estériles, control a través de feromonas, nuevos insecticidas y el desarrollo de plantas resistentes (Talekar & Shelton 1993). Para realizar muchos de estos estudios se requiere disponer de poblaciones del insecto para exponerlas a los agentes de control bajo estudio. Es posible utilizar poblaciones silvestres de *P. xylostella* para generar, por crianza continua en el laboratorio, las poblaciones necesarias. Desafortunadamente, el insecto prefiere material vegetativo fresco como su fuente de alimento, lo cual dificulta su cría masiva en el laboratorio (Biever & Boldt 1971; Lim & Chan 1986). Además, las larvas de *P. xylostella* colectadas en el campo no se reproducen bien en dieta artificial sino hasta después de muchas generaciones y muchas pruebas de adaptación. Para evitar este tipo de problemas, una colonia de *P. xylostella* denominada Geneva-88 fue colectada en 1988 por un equipo de investigadores de Nueva York, y desde entonces se ha mantenido continuamente alimentada con dieta artificial en el laboratorio (Shelton *et al.* 1991). *Plutella xylostella* var. Geneva-88 ha sido particularmente útil como huésped en estudios de control biológico (Shelton *et al.* 1992, Vázquez *et al.* 1996) y como tratamiento control en estudios comparativos de resistencia a *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Pérez *et al.* 1995).

Agradecemos mucho a Arnold Cribas y a Wilfredo Martínez por su excelente asistencia técnica.

En 1996 se estableció una colonia de *P. xylostella* var. Geneva-88 en los laboratorios de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) para ser utilizada como huésped en estudios de selección y establecimiento de enemigos naturales y en otro tipo de estudios que requieran efectuar liberaciones inoculativas. Las liberaciones inoculativas de *P. xylostella* sirven para garantizar poblaciones altas y tempranas de la plaga en futuras siembras experimentales. El poder utilizar rastrojo de repollo como fuente de alimento para *P. xylostella* var. Geneva-88 en liberaciones inoculativas representaría un considerable ahorro de tiempo y esfuerzo experimental. El objetivo de este estudio fue el establecer si *P. xylostella* var Geneva-88 puede ser utilizada en liberaciones inoculativas, transfiriéndola directamente del laboratorio a lotes de rastrojo de repollo en el campo.

Materiales y Métodos: Plantas provenientes de cuatro parcelas de 4 x 8 m, cada una conteniendo una variedad de repollo diferente (Stone Head®, Green Boy®, Tenacity®, Royal Vantage®), fueron utilizadas para el experimento. Todas las plantas utilizadas en el experimento era el rastrojo vivo que queda del repollo luego de cosecharse la cabeza. En cada una de las parcelas se seleccionaron seis plantas al azar. Las plantas seleccionadas fueron lavadas en el sitio con agua corriente, removiéndose a la vez cualquier larva o huevo de *P. xylostella* o de cualquier otro insecto encontrado. Tres de las seis plantas seleccionadas por parcela fueron luego confinadas dentro de jaulas de madera de 50 x 50 x 50 cm revestidas con malla plástica de 1 x 1 mm. El mismo día 60 pupas de *P. xylostella* var. Geneva-88 fueron colocadas sobre las plantas en cada jaula. Una cantidad igual de pupas de *P. xylostella* Geneva-88 fue criada en el laboratorio como control del experimento utilizando el procedimiento descrito por Shelton *et al.* (1991). Ocho días después de la inoculación se evaluó mediante un muestreo destructivo la presencia de larvas y pupas de *P. xylostella* en todas las plantas seleccionadas. El estudio fue replicado dos veces en tiempo y analizado utilizando un diseño experimental de parcela dividida en el cual cada variedad de repollo constituyó el efecto de la parcela principal con dos tratamientos (plantas no confinadas y confinadas con *P. xylostella* Geneva-88) como subparcelas. Las poblaciones silvestres de adultos de *P. xylostella* fueron monitoreadas mediante dos muestreos durante la duración del experimento. Para esto se seleccionaron y evaluaron 10 plantas al azar por parcela. Ningún insecticida fue aplicado en las parcelas experimentales por lo menos un mes antes del experimento.

Resultados: Análisis de varianza no mostraron diferencias significativas ($F= 0.71$; $df= 1, 36$; $P= 0.405$) entre el promedio de larvas y pupas encontradas en las plantas confinadas con *P. xylostella* Geneva-88 y las plantas sin inoculo forzado. Esto a pesar de que la densidad poblacional de adultos de *P. xylostella* var. Geneva-88 era en promedio 200 veces más alta dentro de las cajas que la registrada en las plantas sin inoculo forzado (en los muestreos realizados se detectó no más de 0.3 adultos *P. xylostella* por planta). La muestra de *P. xylostella* Geneva-88 con pupas de la misma generación se reprodujo normalmente sobre dieta en el laboratorio. Tampoco se detectaron diferencias significativas ($F= 1.62$; $df= 3, 3$; $P= 0.798$) entre el promedio de larvas y pupas registradas entre las variedades de repollo. Sin embargo, se observó que el promedio de larvas y pupas tiende a ser mayor en la variedad Green Boy® seguida en orden descendiente por Royal Vantage®, Tenacity® y Stone Head® (Cuadro 1).

Cuadro 1. Valores promedio de larvas y pupas de *P. xylostella* registradas en plantas de cuatro variedades de repollo inoculadas y sin inocular con *P. xylostella* var. Geneva-88. Sigüatepeque, Honduras. 1996.

Variedad de Repollo	Promedio de larvas y pupas de <i>Plutella xylostella</i> por planta			
	Geneva-88 (\pm SD)*	Relativo %	Silvestres (\pm SD)*	Relativo %
Green Boy®	7.33 (\pm 2.8)	100	7.67 (\pm 2.8)	100
Royal Vantage®	5.33 (\pm 3.1)	73	2.33 (\pm 3.1)	30
Tenacity®	4.67 (\pm 4.6)	64	3.67 (\pm 4.6)	48
Stone Head®	3.67 (\pm 3.7)	60	4.33 (\pm 3.7)	56

* No hay diferencias significativas entre los tratamientos ($F= 0.71$; $df= 1, 36$; $P= 0.405$) ni entre las variedades de repollo ($F= 1.62$; $df= 3, 3$; $P= 0.798$).

Discusión: Una polilla hembra de *P. xylostella* es capaz de ovipositar de 11 a 188 huevos en un período de 4 días, 70% de los cuales pueden eclosionar y seguir un período larval que puede durar de 4 a 5.6 días (Talekar & Shelton 1993). En una colonia típica de Geneva-88 se puede esperar que del 41 al 49% de las pupas resulten ser hembras, o sea de 24 a 29 hembras en una muestra de 60 pupas. Es lógico entonces esperar que en un período de 8 días una muestra de 60 pupas de *P. xylostella* rinda por lo menos 184 larvas y pupas. Sin embargo, el máximo número de pupas y larvas registradas durante el experimento fue en promedio de 7.33 (el rango rara vez excedió 10) en la variedad Green Boy®. Este comportamiento se debe a que el substrato (las hojas maduras del repollo) resultó ser poco apetecible para las hembras adultas de *P. xylostella* var. Geneva-88. Lo cual puede ser consecuencia de la fuerte influencia de adaptación a dieta artificial que la colonia de *P. xylostella* var. Geneva-88 tienen cuando es utilizada directamente del laboratorio. Cabe hacer notar que la oviposición y el desarrollo de *P. xylostella* var. Geneva-88 sobre plantas jóvenes de repollo es normal y por consiguiente las conclusiones de este estudio se limitan a las hojas exteriores de plantas maduras de repollo (rastrojo).

En el caso de las variedades de repollo, se puede observar una tendencia donde Green Boy® parece ser la más susceptible. La significancia de esta tendencia, sin embargo, podría ser mejor demostrada utilizando poblaciones de la plaga más aptas o realizando el experimento con plantas más jóvenes y consecuentemente más susceptibles a la plaga.

Conclusiones: No es posible incrementar en forma práctica las poblaciones de *P. xylostella* en rastrojo de repollo en el campo mediante liberaciones inoculativas directas del laboratorio, de altas poblaciones (hasta 240 adultos m^2) de adultos de *P. xylostella* var. Geneva-88. Las poblaciones que se pueden obtener mediante este método son más bien comparables a las poblaciones que ocurren naturalmente.

Literatura Citada

- Biever, K.D. y Boldt, P.E. 1971. Continuous laboratory rearing of the diamondback moth and related biological data. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 64:651-655.
- Lim, G.S. y Chan, H.F. 1986. A simple rearing unit for diamondback moth and its parasitoid (*Apanteles plutellae* Krudj.) *MARDI Res. Bull.* 14:154-1157.
- Pérez, C.J.; Shelton, A.M. y Derksen, R.C. 1995. Effect of application technology and *Bacillus thuringiensis* subspecies on management of *B. thuringiensis* subsp. kurstaki-resistant diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae). *J. Econ. Entomol. Sci.* 26:17-26.
- Shelton, A.M.; Cooley, R.J.; Kroening, M.K.; Wilsey, W.T.; Eigenbrode, S. D. 1991. Cooperative analysis of two rearing procedures for diamondback moth. *J. Entomol. Sci.* 26:17-26.
- Shelton, A.M.; Hoffmann, M.P.; Schmaedick, M.A.; Tang, J.D. 1992. Use of *Trichogramma ostrinia* for control of diamondback moth eggs in the greenhouse. pp. 84-88. *In Annual Reports pertinent to the Integrated Pest Management effort at Cornell University.* N.Y.S. IPM publication No. 115.
- Talekar, N.S. 1992. Diamondback moth and other crucifer pests: Proc. 2nd. Intern. Workshop. Shanhua, Taiwan. 603 p.
- Talekar, N. S.; A.M. Shelton, 1993. Biology, ecology and mangement of the diamondback moth. *Annu. Rev. Entomol.* 38:275-301.
- Vásquez, L A.; A.M. Shelton; M.P. Hoffmann; R.T. Roush 1996. Laboratory evaluation of commercial trichogrammatid products for potential use against *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). Accepted by Biological Control, USA. En prensa.

Estimulación del enraizamiento de bulbillos de cebolla Granex 33 de tres tamaños con inmersiones de uno y cinco minutos en cinco diferentes soluciones enraizadoras. HOR 98-20

Gerardo Petit

Programa de Hortalizas

Resumen: Con el fin de inducir un rápido enraizamiento y brotamiento de bulbillos de cebolla y prevenir su pérdida por producción en el campo; se evaluaron varias soluciones enraizadoras utilizando tres tamaños de bulbillos y dos tiempos de inmersión. Las soluciones enraizadoras fueron : Biozyme (2 g/l), Rootex (5 g/l), TRI-PGR (3 cc/l), MIC-6 (1 cc/l) y 2,4-D (1.5 cc/l). Los tres tamaños de bulbillos utilizados fueron: 13-16 mm, 16-19 mm y mayores de 19 mm. Los tiempos de inmersión fueron uno y cinco minutos. Evaluaciones a los siete días después del trasplante (y del tratamiento) resultaron, con la excepción del 2,4-D, en un aumento en el número de bulbillos con raíces, independientemente del tamaño del bulbillito y del tiempo de inmersión. Este aumento fue estadísticamente significativo al nivel de 5%. E brotamiento de los bulbillos ocurrió en un 50% a los catorce días, con la excepción de 2,4-D, y hubo una tendencia general al aumento en el porcentaje de brotamiento con los dos tamaños mas grandes de bulbillito.

Introducción

La siembra de semilleros en febrero - marzo para la producción de bulbillos y su posterior trasplante en agosto - septiembre pudiera ser una alternativa adecuada para la obtención de cosechas tempranas de cebolla dulce para el mercado de invierno (diciembre - febrero) de Estados Unidos. Sin embargo, se ha observado una lentitud en el brotamiento y enraizamiento de los bulbillos cuando estos se siembran en el campo, siendo este efecto mayor en los bulbillos de mayor tamaño.

Se pretende con este ensayo evaluar el efecto de la inmersión de bulbillos en soluciones enraizadoras comerciales, en la velocidad de enraizamiento y brotamiento de los bulbos.

Materiales y Métodos: Bulbillos de tres tamaños 13-16 mm, 16-19 mm y mayores de 19 mm, de la variedad Granex 33, fueron sometidos a inmersiones durante uno y cinco minutos en cinco soluciones enraizadoras comerciales: Biozyme (2 g/l), Rootex (5 g/l), TRI-PGR (3 cc/l), MIC-6 (1 cc/l), 2,4-D (1.5 cc/l) y el testigo (agua).

Después de los tratamientos los bulbillos fueron sembrados en bancos o camas de 25 cm de altura y 1.2 m de ancho. La distancia entre hileras fue de 15 cm y 5 cm entre bulbillos. Los bulbillos fueron presionados sobre la tierra para asegurar un buen contacto. El tamaño de la parcela consistió en 20 bulbillos colocados en hilera sencilla. Se utilizó un diseño de parcelas divididas con químicos como parcela principal, tiempo de inmersión como sub-parcela y tamaño de bulbillito como sub-sub-parcela.

La fertilización consistió en la aplicación de 0.25 kg de 12-24-12 /m² de cama, incorporado a 10 cm de profundidad antes de la siembra. El riego se aplicó a través de un sistema de cinta microporo de 31 mm con descarga de 0.5 l/m/hora, distanciada a 7.5 cm de las hileras de siembra.

La siembra se realizó el 19 de agosto 1997. Para la evaluación se cosecharon diez bulbillos siete y catorce días después de la siembra.

Se evaluó el número de bulbillos con presencia de raíces, el tamaño de las raíces y número de bulbillos brotados. El tamaño o desarrollo de las raíces se determinó en una escala de 1-5 tomando en cuenta el número de raíces, la longitud y grosor de las mismas.

Resultados y Discusión: La inmersión de bulbillos de cebolla durante uno ó cinco minutos en las soluciones de Biozyme (2 g/l), Rootex (5 g/l), TRI-PGR (3 cc/l) y MIC-6 (1 cc/l) resultó en un incremento significativo en el número de bulbillos que produjeron raíces siete días después de la siembra (Cuadro 1). Los productos TRI-PGR y MIC-6 fueron los más efectivos y el 2,4-D en dosis de 1.5 cc/l no promovió el enraizamiento, sino que por el contrario, lo inhibió. Esto pudo ser el resultado de una dosis muy alta. Este efecto fue similar para los tres tamaños de bulbo utilizados (13-16, 16-19 y mayor de 19 mm de diámetro) en el ensayo.

No hubo diferencia significativa en cuanto al número de bulbillos enraizados catorce días después del trasplante cuando la mayor parte de las plantas del testigo habían producido raíces (Cuadro 2).

Inmersiones durante un minuto en las mismas soluciones resultaron también en aumentos significativos en el tamaño de las raíces siete días después de la siembra (Cuadro 3). Con la excepción de Rootex este efecto fue en general observado también cuando se hicieron inmersiones durante cinco minutos. Este efecto fue similar para los tres tamaños de bulbillos.

El efecto en el desarrollo (tamaño) de las raíces de las soluciones usadas no fue evidente a los catorce días después del trasplante excepto con los bulbillos de mayor tamaño (Cuadro 4).

El tiempo de inmersión no tuvo ningún efecto significativo en la formación o en el tamaño de las raíces.

El desarrollo de brotes fue insignificante siete días después del trasplante y ocurrió en un 50% a los catorce días. Sin embargo, existió una tendencia clara de los bulbillos de tamaño más grande a formar brotes más tardíamente. Por las razones anteriores la variabilidad en el análisis estadístico de este factor fue muy alta, así mismo se observa también que las diferencias resultantes entre los tratamientos químicos y el testigo son más evidentes con los tamaños más grandes (Cuadro 5).

Conclusiones: Tratamientos de bulbillos de cebolla durante un minuto con soluciones de productos hormonales comerciales de enraizamiento y en cantidades recomendadas por el fabricante, deberían recomendarse a los productores de cebolla para un rápido enraizamiento y establecimiento de planta después de la siembra.

Literatura Citada

- Bravo M., Alonzo. 1987. El Cultivo de la Cebolla. Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. Revista El Campesino, Mayo 1987. pp 25-48.
- Fundación Servicio Para el Agricultor. 1986. Cebolla y Ajo. FUSAGRI, Venezuela. Serie Petróleo y Agricultura No.9. pp 27-28.
- Escaff G. & A. Alijaro, Hemilia Sanz & Carlos Quiróz. 1979. El cultivo de la cebolla. Boletín Divulgativo No.24.51 pp. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental La Platina, Santiago, Chile.

Cuadro 1. Porcentaje promedio 7 días después del trasplante de bulbillos con raíces de cebolla variedad Granex 33 tratados con inmersión de 1 y 5 minutos en soluciones de 5 enraizadoras. Finca El Guanacaste, Comayagua, Honduras. 1997.

TRAT	1 MINUTO				5 MINUTOS			
	DIAMETRO DE BULBO mm				DIAMETRO DE BULBO mm			
	13-16	16-19	>19	Promedio	13-16	16-19	>19	Promedio
Biozyme 2 g/l	88a ¹	90a	80a	86a	93a	85ab	68a	82ab
Rootex 5 g/l	88a	90a	75a	84a	73b	78bc	73a	74b
TRI-PGR 3 cc/l	95a	93a	80a	89a	85a	93a	88a	88a
MIC-6 1 cc/l	98a	95a	83a	82a	90a	93a	73a	85a
2,4-D 1.5 cc/l	10c	03c	00c	04c	00c	00d	00b	00c
Testigo	70b	68b	40b	59b	73b	70c	78a	73b
C.V. (%)	14.73	14.07	21.79	19.30	13.95	13.10	25.39	18.22

¹Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de Duncan P=0.05.

Cuadro 2. Porcentaje promedio 14 días después del trasplante de bulbillos con raíces de cebolla variedad Granex 33 tratados con inmersión de 1 y 5 minutos en soluciones de 5 enraizadoras. Finca El Guanacaste, Comayagua, Honduras. 1997.

TRAT	1 MINUTO				5 MINUTOS			
	DIAMETRO DE BULBO mm				DIAMETRO DE BULBO mm			
	13-16	16-19	>19	Promedio	13-16	16-19	>19	Promedio
Biozyme 2 g/l	95	98a ¹	93a	95a	90a	93a	93a	92a
Rootex 5 g/l	100	95a	93a	96a	88a	95a	88a	90a
TRI-PGR 3 cc/l	85	93a	85a	88a	95a	90a	88a	91a
MIC-6 1 cc/l	88	85ab	85a	86a	73ab	95a	75ab	81a
2,4-D 1.5 cc/l	63	65b	43b	57b	50b	68b	55b	58b
Testigo	90	88ab	80a	86a	80a	85a	83a	83a
C.V. (%)	15.14	18.39	22.66	17.28	21.39	10.08	18.82	16.35

¹Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de Duncan P=0.05.

Cuadro 3. Tamaño promedio (cm) 7 días después del trasplante de raíces de bulbillos de cebolla variedad Granex 33 tratadas con inmersión de 1 y 5 minutos en soluciones de 5 enraizadoras. Finca El Guanacaste, Comayagua, Honduras. 1997.

TRAT	1 MINUTO				5 MINUTOS			
	DIAMETRO DE BULBO mm				DIAMETRO DE BULBO mm			
	13-16	16-19	>19	Promedio	13-16	16-19	>19	Promedio
Biozyme 2 g/l	3.9ab ¹	3.8ab	3.4a	3.7a	4.5a	3.8ab	3.0ab	3.8a
Rootex 5 g/l	4.1ab	3.4ab	3.5a	3.6a	2.1c	2.8b	2.7ab	2.5b
TRI-PGR 3 cc/l	3.8ab	4.2a	3.6a	3.9a	3.4ab	3.5ab	4.3a	3.7a
MIC-6 1 cc/l	4.4a	4.2a	3.8a	4.1a	4.2a	4.2a	2.5b	3.6a
2,4-D 1.5 cc/l	0.1c	0.1c	0.0c	0.0c	0.0d	0.0c	0.0c	0.0c
Testigo(agua)	3.0b	2.7b	1.5b	2.4b	2.7bc	2.7b	2.8ab	2.7b
C.V. (%)	24.66	29.15	28.66	28.07	27.55	26.86	40.61	32.88

¹Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de Duncan P=0.05.

Cuadro 4. Tamaño promedio (cm) 14 días después del trasplante de raíces de bulbillos de cebolla variedad Granex 33 tratadas con inmersión de 1 y 5 minutos en soluciones de 5 enraizadoras. Finca El Guanacaste, Comayagua, Honduras. 1997.

TRAT	1 MINUTO				5 MINUTOS			
	DIAMETRO DE BULBO mm				DIAMETRO DE BULBO mm			
	13-16	16-19	>19	Promedio	13-16	16-19	>19	Promedio
Biozyme 2 g/l	3.9a ¹	4.0a	4.7a	4.2a	3.2a	4.0a	4.4a	3.8ab
Rootex 5 g/l	4.0a	4.2a	4.7a	4.3a	3.5a	4.1a	3.8ab	3.8ab
TRI-PGR 3 cc/l	3.6a	4.8a	4.9a	4.4a	3.9a	4.0a	4.3ab	4.1a
MIC-6 1 cc/l	3.7a	4.3a	4.1a	4.0a	3.2a	3.7a	3.4bc	3.4ab
2,4-D 1.5 cc/l	1.6b	1.5b	0.7b	1.3b	0.9b	1.6b	1.1d	1.2c
Testigo (agua)	3.9a	3.8a	3.6a	3.7a	3.4a	3.6a	3.0c	3.3b
C.V. (%)	15.64	22.69	27.28	22.57	33.69	21.35	17.10	25.32

¹Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de Duncan P=0.05.

Cuadro 5. Porcentaje de brotes 14 días después del trasplante en bulbillos de cebolla variedad Granex 33 tratadas con inmersión de 1 y 5 minutos en soluciones de 5 enraizadoras. Finca El Guanacaste, Comayagua, Honduras. 1997.

TRAT	1 MINUTO				5 MINUTOS			
	DIAMETRO DE BULBO mm				DIAMETRO DE BULBO mm			
	13-16	16-19	>19	TOTAL	13-16	16-19	>19	TOTAL
Biozyme 2 g/l	68a ¹	48ab	40a	52ab	68a	58a	45a	57ab
Rootex 5 g/l	63a	45ab	48a	52ab	33b	60a	43a	45bc
TRI-PGR 3 cc/l	58a	60a	45a	54a	75a	70a	50a	65a
MIC-6 1 cc/l	50a	55a	45a	50ab	68a	53ab	35ab	52ab
2,4-D 1.5 cc/l	18b	3c	00b	7c	3c	8c	00c	3d
Testigo	63a	28b	20ab	37b	48ab	28bc	15bc	30c
C.V. (%)	34.94	39.57	52.00	44.53	34.71	37.72	124.63	46.04

¹Separación de medias en las columnas por el rango múltiple de Duncan P=0.05.

Efecto de la temperatura en la población microbiana en el proceso de fermentación del fertilizante bocashi. PAO 97-01

Cynthia Lagos, Ena Posadas y Wendy Reyes
Proyecto de Agricultura Orgánica.

Resumen: Durante la fermentación del abono orgánico bocashi se degradan diferentes compuestos orgánicos por la acción de microorganismos. Este estudio fue diseñado para determinar los diferentes géneros microbiológicos presentes durante la fermentación del bocashi, y determinar los géneros más resistentes a los cambios de temperatura. Muestras se realizaron por 15 días. Las muestras se procesaron haciendo diluciones en serie hasta 10^{-7} y se aislaron los diferentes géneros en medios selectivos. Se observó que al cuarto día se obtenían las temperaturas más altas y al tercero los recuentos máximos. Las alzas de temperatura produjeron un descenso en las cuentas micológicas. Al final, los grupos más abundantes fueron las bacterias aeróbicas, coliformes totales y las levaduras. En esta investigación también se determinó la presencia de microorganismos patógenos la cual fue negativa. Debido a las altas temperaturas alcanzadas durante el proceso se obtiene un abono orgánico libre de patógenos y rico en microorganismos benéficos que ayudarán en la fertilización del suelo. Más investigación es necesaria con otros materiales como pulpa de café y cascarilla de arroz para determinar el efecto de éste sobre las cuentas microbiológicas.

Introducción: Bocashi es una palabra en japonés que significa "Materia orgánica fermentada". El bocashi se encuentra por lo general como un polvo granulado. Este ha sido utilizado por los agricultores japoneses como un mejorador del suelo para aumentar la diversidad microbiana y suplir al suelo con los nutrientes para sostener el cultivo. Durante la fermentación del bocashi se degradan diferentes compuestos orgánicos que a su vez liberaran energía en forma de calor. Durante este proceso se produce un aumento en la temperatura que se puede resumir en cuatro etapas. La primera que es la etapa de calentamiento inicial que ocurre en los primeros 4 días de fermentación y alcanza temperaturas entre 25 y 40 °C. A medida que la temperatura aumenta, los microorganismos presentes en el bocashi se multiplican de forma continua por la liberación de nutrientes como ser azúcares, carbohidratos y algunas grasas. La segunda etapa es llamada la de calentamiento máximo que ocurre durante los días 5 y 7 y alcanza temperaturas entre 50 y 70 °C. Durante este tiempo el proceso de fermentación y degradación se realiza por levaduras, actinomicetes y bacterias capaces de producir estructuras de resistencia como ser las esporas. A estas temperaturas los hongos se verán parcialmente inhibidos y algunos serán destruidos. La tercera etapa o de enfriamiento se observa durante los días 11 al 15 en los cuales la temperatura desciende entre 40 y 30 °C. Cuando ésto ocurre los hongos más termotolerantes volverán a reproducirse en el bocashi y serán capaces de degradar algunos compuestos complejos como la celulosa y hemicelulosa que serán convertidos a azúcares simples los cuales serán utilizados por otros microorganismos. Al mismo tiempo la mayoría de los nutrientes se agotarán y la competencia entre los microorganismos será mas evidente. La etapa final o de maduración ocurre a los 15 días, en la cual el bocashi adquirirá la temperatura del medio ambiente. Una de las mayores preocupaciones en la utilización de compuestos orgánicos es la presencia de patógenos. La mayoría de los patógenos de humanos, plantas y animales usualmente

no sobreviven las alzas de temperatura. Por tal motivo la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) de los Estados Unidos, estableció que para asegurar la destrucción de los microorganismos nocivos se requiere que las pilas de abonos orgánicos alcancen temperaturas de 55 °C por 3 días. Esta temperatura es alcanzada durante la fermentación del bocashi lo que lo hace un abono seguro para la salud humana.

Objetivo: Determinar los diferentes géneros microbiológicos presentes durante el proceso de fermentación del bocashi, determinando los géneros más resistentes a los cambios de temperatura.

Materiales y Métodos: El bocashi fue elaborado en Guaruma 1, La Lima, Cortés, centro de elaboración de abonos del Proyecto de Agricultura Orgánica. El muestreo del bocashi se efectuó cada 3 días durante el proceso de fermentación del mismo, hasta completar los 15 días de maduración. De la pila del bocashi se tomaron 15 submuestras al azar para hacer una muestra homogénea a ser analizada en el laboratorio para los diferentes géneros microbiológicos. Para el análisis de las muestras se utilizó el siguiente procedimiento:

1. Se pesaron 25 gramos de las diferentes muestras.
2. Se colocaron en el frasco Erlenmeyer y se le agregaron 225 ml de agua peptonada al 0.1% asépticamente.
3. La muestra se homogenizó manualmente por 2 minutos.
4. Luego se realizaron diluciones seriadas de 1:10 a fin de obtener recuentos contables. La última dilución fue de 10^{-7} en el caso de los recuentos bacterianos, 10^{-4} para hongos y levaduras.
5. Luego se inocularon las placas de petri para los diferentes recuentos, así:
Agar nutrientes para bacterias aeróbicas
McConkey para coliformes fecales y totales
Sabouraud para mohos y levaduras (Harrigan & McCance, 1966)
6. Las placas se incubaron a temperatura ambiente
7. Para realizar los recuentos se eligieron placas petri conteniendo entre 25 y 150 unidades formadoras de colonias.

Investigación de Salmonella

Para la investigación de salmonella, se realizó primero un enriquecimiento selectivo utilizando el caldo de Mueller Kauffman (Jawets, 1991). Para ello se pesaron 25 gramos de gallinaza, 25 g de harina de hueso y 25 g de bagazo de caña. Las muestras fueron colocadas en frascos Erlenmeyer y se le agregó 225 ml del medio y se incubó a temperatura ambiente por 24 hrs. De éste se inocularon platos de McConkey para buscar colonias típicas. También a estas muestras se les evaluó la presencia de coliformes fecales y totales por la misma metodología antes mencionada.

Resultados y Discusión

Los recuentos bacterianos se hicieron cada tres días durante los 15 días de fermentación del bocashi. Se observó que al cuarto día se obtenían las temperaturas más altas y al tercer día se obtenían los mayores recuentos de todos los géneros microbiológicos a pesar de que la temperatura era bastante elevada como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Efecto de la temperatura en la población microbiana durante la fermentación del bocashi.

Días	Temperatura °C	Bacterias Aeróbicas UFC/g	Levadura UFC/g	Hongos UFC/g	Coliformes Generales UFC/g
0	25.0	10,000,000	80,000	30,000	80,000
3	55.4	200,000,000	200,000	150,000	300,000
6	50.8	75,000,000	180,000	90,000	190,000
9	43.4	70,000,000	160,000	80,000	180,000
12	35.1	60,000,000	150,000	75,000	170,000
15	25.5	50,000,000	130,000	70,000	170,000

Al cuarto día que se reporta la temperatura más alta (65.7 °C), se observa que el género más afectado fue el de los hongos en comparación con las bacterias y levaduras (Tabla 1). Esto es un indicativo de que los hongos saprófitos presentes en los componentes del bocashi no son termotolerantes. Al mismo tiempo se observa que los coliformes son el segundo grupo de organismos que reporta los conteos más alto, pero en la muestra no se reporta la presencia de coliformes fecales. Al final del proceso de fermentación del bocashi los géneros más abundantes con las bacterias aeróbicas seguido por los coliformes y las levaduras. Los reportes de laboratorio determinaron que el bocashi maduro presenta los siguientes porcentajes de nutrientes como se resume en el cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis de laboratorio del bocashi de la formulación del Proyecto de Agricultura Orgánica, FHIA.

NUTRIENTE	% ¹	NUTRIENTE	% ¹
N	0.67	Fe	0.82
P ₂ O ₅	3.40	Mn	0.03
K ₂ O	0.80	Cu	0.001
CaO	1.62	Zn	0.006
MgO	0.40	B	0.02
S	0.34	pH	8.1

¹ Promedio de 2 muestras (50.58 % humedad)

Como se puede observar en los datos de laboratorio las concentraciones de calcio y fósforo están elevadas lo que es indicativo de la alcalinidad del bocashi. La fuente de calcio en el bocashi es la cal dolomítica y el fósforo es la harina de hueso. El pH del bocashi obtenido es de 8.0 lo que favorece el desarrollo de los otros géneros microbianos. Para poder determinar si la alcalinidad afecta directamente al desarrollo micológico es necesario desarrollar nuevas investigaciones, en las cuales se elimine o disminuya la cantidad de los materiales que favorecen a la alcalinidad del medio.

En esta investigación también se determinó la presencia de microorganismos patógenos en algunos de los materiales que se utilizan en la elaboración del bocashi. De esta manera podemos asegurar el manejo de los materiales como la seguridad del producto final. Estos resultados se pueden resumir en el siguiente cuadro 3.

Cuadro 3. Recuento de microorganismos patógenos durante la fermentación del bocashi

Material	Salmonella	Coliformes Fecales	Coliformes Totales UFC/g
Gallinaza	Negativo	Negativo	170,000
Bagazo de caña	Negativo	Negativo	50,000
Harina de Hueso	Negativo	Negativo	10,000

Estos resultados son indicativos de la ausencia de patógenos en el bocashi. La gallinaza es la mayor fuente de coliformes, pero en esta muestra no se encontraron coliformes fecales ni Salmonella que puedan afectar al ser humano. Además es importante mencionar que debido a las altas temperaturas se destruyen la mayoría de los patógenos y parásitos comunes que afectan al ser humano como se resume en el cuadro 4.

Cuadro 4. Tolerancia a la temperatura de parásitos y patógenos comunes.

MICROORGANISMO	TEMPERATURA DE TOLERANCIA
<i>Salmonella typhosa</i>	No crece a más de 46 °C, muerte 30 min/55-60°C
<i>Salmonella</i> spp	1 h/56 °C ó 15-20 min a 60 °C
<i>Shigella</i> spp	1 h/55 °C
<i>Escherichia coli</i>	1 h/55 °C ó 15-20 min/60 °C
<i>Entamoeba histolytica</i>	68 °C
<i>Taenia saginata</i>	5 min/71 °C
<i>Trichinella spiralis</i> larvae	62-72 °C
<i>Necator americanus</i>	50 min / 45 °C
<i>Brucella abortus</i> or <i>suis</i>	3 min / 61 °C
<i>Micrococcus pyogenes</i> var <i>aureus</i>	10 min / 50 °C
<i>Streptococcus pyogenes</i>	10 min / 54 °C
<i>Mycobacterium tuberculosis</i> var <i>hominis</i>	15-20 min/66 °C
<i>Mycobacterium diphtheriae</i>	45 min/55 °C

(Tyler, 1994)

Durante la fermentación del bocashi la temperatura más alta fue de 66 °C al cuarto día. Esta temperatura se mantuvo por un espacio de un día lo que nos indica que la mayoría de los patógenos comunes serán destruidos, por lo tanto el producto es seguro de manipular.

Conclusiones: Siguiendo las regulaciones de la EPA mencionadas en la introducción bajo las condiciones de La Lima, Honduras.

1. Al obtener el abono orgánico bocashi que alcanzará temperaturas de 50 - 65 °C, puede considerarse libre de patógenos ya que éstos no soportan las altas temperaturas.
2. Al final del proceso de fermentación se obtuvo un producto rico en microorganismos que ayudarán en la fertilización del suelo.
3. Por el proceso de fermentación obtenido bajo las condiciones locales y con abundante concentración en bacterias aeróbicas se garantiza la rápida degradación de compuestos orgánicos.
4. Más investigaciones son necesarias para obtener el bocashi con otros materiales residuales como pulpa de café, casulla de arroz.

Literatura Citada

- Harrigan, W. F., and M. E. McCance. 1966. Laboratory methods in microbiology. Academic press, London. Pp 112-116, 204-205.
- Jawetz, E., J. L. Melnick, and E. A. Adelberg. 1990. Microbiología Médica. El manual moderno, S.A. de C.V. Mexico. pp 204-214.
- Tyler, R. W. 1994. Winning the organics game. The compost marketer's handbook. ASHS press. Ch 12. Alexandria. pp 176-177.

Evaluación del efecto de 8 insecticidas naturales empleados para el control de Trips (*Thrips tabaci*), en el cultivo de cebolla en el Valle de Comayagua. PAO 97-02

Rigoberto Fúnez

Proyecto de Agricultura Orgánica

Resumen: *Thrips tabaci* Lindeman es una de las principales plagas de cebolla. El objetivo de esta investigación fue evaluar la eficacia de los productos de origen natural en el control de trips tanto a nivel de adultos como de ninfas. Durante las horas de la mañana se efectuaron los monitoreos, 24 horas antes de cada aplicación y a las 24 y 48 horas después de la aplicación. Conteos 24 horas antes de los tratamientos dieron un promedio de trips por planta de 17.76, y 24 horas después se redujo a 11.65 trips/planta. Después de una segunda aplicación 24 horas después de la primera, el promedio de trips/planta, se redujo a 9.65. El tratamiento que redujo mayor número de trips / planta fue el Clavo de Olor + Aceite de Menta + Anís (17.78 a 7.43), seguido de los tratamientos de: Fermento de Semillas de Nim (19.25 a 9.38) y Fermento de Madreado (19.6 a 10.40). El uso de estos extractos se convierte en una alternativa más, dentro del programa de manejo de trips.

Objetivo: Evaluar la eficacia de los productos de origen botánicos en el control de trips, tanto a nivel de adultos como de ninfas.

Materiales y Métodos: El experimento de campo se llevó a cabo en la estación experimental del Programa de Hortalizas de FHIA en Comayagua. En este ensayo se empleó la variedad de cebolla Granex 429.

El semillero fue sembrado el 2 de septiembre de 1997 y se trasplantó a campo definitivo el 16 de octubre de 1997 (a los 45 días después de siembra).

El experimento fue conducido bajo un diseño de bloques completos al azar con 9 tratamientos y 4 repeticiones. (Un total de 36 parcelas). Cada parcela estaba conformada por un surco con doble hilera de 5 m de largo.

Los conteos fueron efectuados pre y post aplicación (24 horas después de la aplicación de los tratamientos). Los conteos de trips presentes en los cogollos fueron realizados de 9 a 11 AM.

Las aplicaciones fueron dirigidas al cogollo, con una bomba de mochila. La cantidad de agua que se gastó por tratamiento fue de 3.5 l.

Tratamientos aplicados:

- 1 : Clavo de olor (4 oz) + Aceite de menta (20 ml) + Anís (4 oz). Estos productos fueron cocidos en un litro de agua, por 15 minutos. De la solución de madre se empleó 100 ml / l de agua.
- 2 : Fermento de Madreado. Se colocó 30 lbs de hojas de madreado en 100 l de agua y se dejó fermentar por dos semanas. De este preparado se empleó 100 ml / l de agua.
- 3 : Fermento de Nim. Se colocó 100 g de semilla + 200 g de hoja de nim en un litro de agua y se puso a hervir por 15 minutos y estando caliente la solución se le agregó 25 g de jabón. De este preparado se empleó 100 ml / l de agua.

- 4 : Romero + Aceite de Ricino. Fueron colocados 4 oz de romero en un litro de agua, el cuál se puso a hervir por 15 minutos y le fue agregado 30 ml de aceite de ricino + 200 ml de alcohol + 40 ml de melaza.
- 5 : Fermento de Café + Madreado. Fueron colocados 80 lbs de pulpa de café en 100 l de agua y se dejó reposar por 2 semanas de la cual se tomó 2 l del fermento y combinados con una cantidad similar de fermento de café. Por litro de agua, se le agregó 100 ml de fermento + 40 ml de melaza.
- 6 : Alcanfor + EM5 (preparado con microorganismos efectivos, no comercial) Se colocó 200 g de hojas + 200 ml de alcohol en un litro de agua y se puso a hervir por 15 minutos, al estar la solución fría se le agregó en una relación de 1:1 el EM5 (solución de microorganismos efectivos). Se agregó 100 ml de esta solución por litro de agua.
- 7 : Bocashi + EM5 + Fermento de Plantas (elaborado en el PAO). Se agregó 2oz de Bocashi (abono orgánico) + EM5 (100 ml/ l) + fermento de plantas (100 ml/ l); elaborados con distintas plantas que tienen reconocidas propiedades fungistáticas y fitocidas. El bocashi se dejó reposar en dos litros de agua por más de 2 horas y luego fue colado en un fino lienzo. De este preparado se empleó cerca de 100 ml por litro de agua.
- 8 : Chile Picante + Aceite Vegetal Se maceró 8 chiles/ l de agua, se dejó reposar por 12 horas y luego se agregó 20 ml de aceite vegetal más 40 ml de melaza. Se empleó de esta solución 100 ml por litro de agua.
- 9 : Testigo, sin aplicación de producto alguno.

Resultados y Discusión:

El mejor indicador para determinar la severidad del ataque de trips, es la presencia de éstos, sobre los cogollos o entre las axilas de las hojas.

En el cuadro 1, se puede apreciar la dinámica o fluctuación de trips antes y durante las aplicaciones.

Cuadro 1. Promedio de la población total de trips ántes y después de la aplicación de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	1er día 1er ¹	2 día 2do	3 día 3er
T ₁ Clavo de olor + Menta + Anís	17.78	9.93	7.43
T ₂ Fermento de Madreado	19.60	14.10	10.40
T ₃ Fermento de Nim	19.25	10.68	9.38
T ₄ Romero + Aceite de Ricino	18.53	11.05	9.58
T ₅ Fermento café + Fermento de Madreado	16.95	12.40	8.00
T ₆ Alcanfor + EM5	15.85	12.25	8.83
T ₇ Bocashi + EM5 + Fermento de Plantas.	16.73	10.80	9.95
T ₈ Chile Picante + Ac. Vegetal	19.13	11.40	11.50
T ₉ Testigo	16.03	12.30	11.75
Promedio / día	17.76	11.66	9.65

Prueba de F no significativa al 0.05 % para tratamientos aplicados el 10 /dic.

Prueba de F significativa al 1% para tratamientos aplicados el 11 /dic. . C.V.(%)= 28.82

¹Conteos 1 día antes, 24 horas después y 72 horas después de la aplicación de los tratamientos.

Los conteos previos a los tratamientos, realizados el 9 de diciembre de 1997, revelaron una alta presencia de trips. El análisis de los datos obtenidos durante esta lectura reveló, que en cada planta se presentó un promedio de 17.7 trips, lo que es considerado como una población muy alta.

Una vez realizada la primera aplicación de los tratamientos, 24 horas después, se procedió a realizar los respectivos conteos lográndose detectar un descenso de las poblaciones de trips (11.98 trips/ planta).

En cuanto a la efectividad de los preparados, como se observa en el Cuadro 1, los tratamientos T₁, T₃ y T₄ presentan los promedios más bajos, demostrando ser los de mayor efectividad. El resto de los preparados mostraron una eficacia muy baja, por lo que indican no ser una alternativa en el control de trips.

Cabe señalar que el nivel crítico de trips en cebolla empleado bajo un sistema de producción convencional es de 2 a 5 trips / planta (Fúnez et al. 1995), mientras que en el de producción orgánica aún no se tiene conocimiento en cuanto a cual debe ser el nivel crítico de trips / planta bajo, por lo que en una próxima investigación se debe tener como nivel crítico 1 trip / planta.

El análisis de varianza efectuado con los datos obtenidos en el conteo de 24 horas no detectó diferencia significativa entre tratamientos. Sin embargo, el análisis de varianza, correspondiente al conteo de 72 horas, muestran una alta diferencia significativa para las medias de los tratamientos con valor de F calculado de 4.22, siendo el F tabulado al 0.05 % de 2.66.

La prueba de Duncan, efectuada a los datos correspondientes al 10 de diciembre, no detectó diferencia entre las medias para ninguno de los tratamientos mientras que la efectuada a los datos

correspondientes al 11 de diciembre, revela que el tratamiento con Clavo de olor + Aceite de menta + Anís (T₁), fue estadísticamente distinto a los demás, presentando la media de mayor valor que la DMS.

Conclusiones y Recomendaciones

Bajo condiciones de la Estación Experimental de CEDEH en Comayagua, se observó que el tratamiento que redujo mayor número de trips / planta fue el Clavo de olor + Aceite de menta + Anís (17.78 a 7.43), seguido de los tratamientos de: Fermento de Semillas de Nim (19.6 y 9.38) y del Fermento de madreado (19.6 a 10.40). El uso de extractos puede ser una alternativa más en el programa de manejo de trips.

La información obtenida de este ensayo, sobre la zona de Comayagua, nos induce a seguir realizando más trabajos de investigación con productos naturales que ayuden a reducir las poblaciones de trips.

El sólo hecho, que estos productos no sean tóxicos y nocivos para la salud humana y el ambiente; Los convierte en una alternativa que puede ser usada implementando otras técnicas de manejo integrado para el control o en la reducción de poblaciones de trips en el cultivo de cebolla.

Es de gran necesidad seguir efectuando más investigaciones con productos naturales, pero teniendo en cuenta los factores:

- Ambientales
- De dosificación.
- Alta presión de plagas.
- Efectos de acción lenta de los productos mismos.
- Forma de aplicación.

Literatura Citada

M. Fúnez; M.Rivera, y K Sponagel,. 1996. Control de trips (*Thrips tabaci*) con insecticidas sintéticos en el cultivo de cebolla de exportación. Programa de Hortalizas, Informe Técnico 95. FHIA, La Lima. pp. 7-23.