

Título: *Comportamiento de la Polilla de la Col (Plutella xylostella L.) en la asociación de cultivo Col (Brassica oleracea) - Zanahoria (Daucus carota) en condiciones de organoponía.*

Autores: MSc. Armando A. del Busto Concepción* (1), Ing. Liudmila Palomino Morejón (2), Dr.C. Tomás Ramos Calderón (1), MSc. Luís Enrique León Sánchez (1), MSc. Ricardo Cruz Lazo (1), MSc. Rene Hernández (1).

(1) *Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", Martí # 270 (Final), e-mail armando@af.upr.edu.cu

(2) Empresa Provincial de Acopios en Pinar del Río. Máximo Gómez # 67.

RESUMEN.

El presente trabajo fue realizado en el organopónico del IPA "Pedro Concepción Tamargo" destinado al autoconsumo, ubicado en el Consejo Popular de Herradura, perteneciente al municipio de Consolación del Sur. El mismo se basó en la asociación de los cultivos de col y zanahoria a diferentes marcos de plantación, con el fin de estudiar el índice de infestación y distribución de la polilla de la Col (*Plutella xylostella*). Se utilizaron tres tratamientos: en el primero la zanahoria fue asociada en el narigón, en el segundo en el camellón y en el tercero en el camellón y en el narigón. Se determinó que el mayor por ciento de infestación y distribución de *P. xylostella* se presentó en los canteros uno y los menores en los canteros tres. El mayor índice de infestación y distribución de la plaga se registró en el testigo. Según el LER, la mejor variable de asociación fue col + zanahoria en camellón y narigón, identificada por la parcela tres de cada réplica, que coincidió con la mejor variable desde el punto de vista económico. Los datos obtenidos a partir de los análisis estadísticos posibilitaron determinar que existe coincidencia con los postulados del MINAGRI, (2003), que confirman el efecto alelopático de las zanahorias en la reducción de las poblaciones de *P. xylostella*.

Palabras claves: *Plutella xylostella*, polilla de la col, *Brassica oleracea*, *Daucus carota*, control de plagas, umbral económico, asociaciones de cultivos.

SUMMARY

The present work was carried out in the organoponic of the IPA "Pedro Concepción Tamargo" located in the district of Herradura. It is based on the association of crops such as cabbage and carrots in different combinations with the intention of studying the indices of infestation and distribution of the Diamondback moth (*Plutella xylostella*). The following treatments were used: 1) the carrots were placed between each cabbage, 2) the carrots were placed between the rows of

cabbage; 3) the carrots were placed in both, the rows and between each plant of cabbage. It was determined that the higher percentage of infestation and distribution of *P. xylostella* took place in flowerbed one, and the lowest in flowerbed three. The higher index of infestation and distribution of the pest took place in the control. According to the LER, the best variable of association corresponded to cabbage + carrot in ridge and a rather plain, identified by the small farm three of each reply, by coincidence the best economic variable. The data obtained from the statistical analysis presented the necessary results in order to arrive at an answer which coincides with that postulated by MINAGRI (2003) concerning the effectiveness of the allelopathic effect of carrots in the reduction of populations of the Diamondback moth.

Keywords: *Plutella xylostella*, diamond back moth, *Brassica oleracea*, *Daucus carota*, pest control, economic threshold, association of crops.

I.- Introducción.

La col de repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*) constituye una de las hortalizas de mayor importancia en la región del Caribe, América Central, Asia y otras regiones del mundo. Su cultivo se ha incrementado en Cuba fundamentalmente en los últimos años, con motivo de la creciente demanda de productos hortícolas, así como por su gran aceptación en la población. Otros países de la región como México y Jamaica han experimentado comportamientos similares en la producción de esta crucífera, reportándose producciones de 6 785 toneladas en 1973 que alcanzaron las 15 150 toneladas en Jamaica en 1986. En 1990 el estimado mundial ascendió a 42,2 millones de toneladas, lo que denota la importancia de este cultivo en muchos países del planeta (Alam, 1990; Andrews, 1990 y Talekar, 1995, citados por Blanco, 1995). Existen una serie de factores negativos que afectan contra la calidad de las cosechas de col y otras crucíferas a nivel mundial, los cuales están mayormente enmarcados en el ámbito de la protección de plantas. Por este concepto son afectadas la mayoría de las extensiones de repollo y específicamente son las plagas insectiles las encargadas de encarecer las producciones (Talekar, 1990, citado por Blanco, 1995). La polilla de la col, *Plutella xylostella* (L.) es considerada el principal problema, tanto del área, como del mundo en general. Alam, (1990) citado por Blanco, (1995) señaló daños de hasta el 90%, con 75 % como promedio en el área del Caribe. Estos daños severos obligan a poner en práctica medidas de control que resulten seguras desde el punto de vista ecológico. Desde el punto de vista de las exigencias de las plantas hortícolas con respecto al ocupante previo, la asociación de cultivos es una práctica que debe ser considerada como magnífica (Guenkov, 1966). Ella contribuye a que se restaure y mejore la textura del suelo, se aumente su contenido de sustancias orgánicas, se reduzcan los causantes de enfermedades y plagas y especialmente la concentración de nemátodos.

Problema

La utilización de alternativas ecológicas para el control de plagas de la col en condiciones de organoponía, sin un fundamento científico avalado por el estudio de las variables de cultivo que influyen en la densidad de población de *Plutella xylostella*, provoca bajos rendimientos por el ataque de este insecto fitófago.

Objeto de Estudio

Rendimientos de col (*B. oleracea*) en condiciones de organoponía.

Hipótesis

Si mediante la asociación de cultivo col - zanahoria se logra disminuir la incidencia y nocividad de *P. xylostella*, los rendimientos de la col se incrementarían en un 10% y no será necesario utilizar plaguicidas sintéticos, logrando con ello importantes beneficios económicos, sociales y ambientales.

Objetivo general

Evaluar una alternativa con fundamento científico que nos permita integrarla en una estrategia para realizar un manejo fitosanitario de aceptable efectividad biológica, ecológica y económica contra *P. xylostella* en una plantación de col en condiciones de organoponía, teniendo en cuenta los principios y fundamentos del Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Objetivos específicos

1. Determinar el índice de incidencia y distribución de *P. xylostella* en cada uno de los tratamientos del experimento y evaluar el comportamiento de las alternativas de asociación entre ellas y con el testigo.
2. Determinar la mejor variable de asociación de col con zanahoria para reducir los daños causados por *P. xylostella*, teniendo en cuenta los rendimientos obtenidos en cada variable y la calidad de la cosecha.
3. Calcular la eficiencia relativa del uso de la tierra y estimar el costo de los tratamientos para realizar una valoración económica, social y ambiental.

II.- Materiales y Métodos.

El presente trabajo fue realizado en el organopónico destinado al autoconsumo del IPA “Pedro Concepción Tamargo” ubicado en el kilómetro dos de la carretera de Herradura, Municipio Consolación del Sur. El centro de estudio cuenta con una extensión de 40,26 ha de tierras

dedicadas a cultivos varios y 0,5 ha de organopónico para el cultivo de especias y hortalizas menores.

La investigación contó con la colaboración de la Delegación Provincial del Ministerio de la Agricultura y la Estación Territorial de Protección de Plantas del Municipio Los Palacios (E.T.T.P). El sustrato descansa sobre un suelo del tipo Ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado (FCAL) perteneciente a la serie Herradura. (MINAGRI, 1984). Son suelos con un pH que oscila desde ácido a ligeramente ácido (3,5 - 4). Se utilizó turba y del humus de lombriz. La mezcla fue preparada con una proporción de 4:1.

El experimento fue montado el día 11 de octubre del 2005, con un diseño de bloques al azar, utilizándose tres replicas, sembrándose zanahoria (*D. carota.*) variedad *New koroda*; 15 días después fue transplantada la col (*B. oleracea*) Variedad *KK cross*, para evitar que esta asfixie a la zanahoria con su exuberante sistema foliar. De esta manera la zanahoria permanece siempre por encima de la col, para lograr que sus aleloquímicos protejan la col del ataque de la polilla. Las plántulas de col eran provenientes de un cepellón perteneciente a la empresa Cubaquivir, ubicado en el poblado de Herradura. Las posturas se encontraban con buena viabilidad y libres de plagas y enfermedades, garantizándose con ello, además de plantar plántulas en perfecto estado de sanidad, una mejor adaptación al sustrato del experimento y reducir el índice de mortalidad. Los canteros se hicieron con una dimensión de 20,0 metros de largo por 1,20 metros de ancho. El espacio entre canteros fue de 0,50 metros por los laterales y de 1,50 metros por los extremos, para una superficie total de 396,9 m². La col fue plantada en asociación con zanahoria en cuatro canteros, tres de ellos donde se plantó la col en asociación con la zanahoria y uno donde se plantó solamente la col (testigo). Los tratamientos fueron los siguientes: en el primer cantero (tratamiento I) la col fue asociada con la zanahoria en el narigón; en el segundo cantero (tratamiento II), la col fue asociada a la zanahoria en el camellón y en el tercer cantero (tratamiento III), la col y la zanahoria fueron asociadas en el camellón y en el narigón y el tratamiento IV correspondió al testigo. En todos los tratamientos se respetó la distancia de siembra o plantación indicada para el cultivo de la col. Para la zanahoria hubo variantes en el marco de siembra; en el primer cantero se plantó con un marco de 0,90 x 0,02 metros y en los dos restantes fue de 0,45 x 0,02 metros. La zanahoria se sembró a chorrillo; después de la germinación se entresacó dejándola con una distancia de narigón de aproximadamente 2 centímetros. En el caso de las parcelas I y III, se plantó entre plantas de coles por hilera 10 cm de zanahoria. Para realizar los muestreos se establecieron tres puntos a lo largo de cada parcela: en el primer y último punto se muestrearon tres plantas y en el segundo se muestrearon 4 plantas para un total de 10 plantas por cantero. Con el objetivo de reducir el efecto

de borde, tanto al inicio como al final de cada parcela no se muestrearon las cuatro primeras plantas de col.

Todos los análisis estadísticos fueron realizados con la ayuda del software profesional SPSS Versión 12.0 para Windows (2005).

2.1- Determinación de la intensidad y por ciento de difusión o distribución de *P. xylostella*.

Para la determinación del comportamiento de la dinámica poblacional de la plaga en las parcelas asociadas y el testigo, se realizaron muestreos semanales a partir de la primera semana de noviembre.

Para el cálculo del por ciento de intensidad se siguieron las orientaciones de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal, (2002). Se contabilizó la cantidad de larvas de *Plutella* halladas en cada planta y se dividió entre el total de plantas muestreadas, obteniendo así el promedio total de larvas por planta, el cual se multiplicó por 100 para obtener un por ciento de infestación.

El índice o por ciento de Difusión o Distribución se determinó mediante la fórmula de Stepanov y Chumakov, (1978), citados por CIBA-GEIGY, (1981).

$$\% I.D. = \frac{A}{B} * 100$$

Donde:

I.D. - Índice de distribución.

A - Cantidad de plantas u órganos atacados.

B - Total de plantas u órganos muestreados.

Para el análisis estadístico del por ciento de infestación y distribución en las réplicas se aplicó un análisis multivariante. Para la comparación múltiples de medias (*Post hoc*) se aplicó una prueba de Duncan.

2.2.- Análisis del comportamiento de los valores de infestación y distribución de *P. xylostella* entre parcelas.

Para analizar el comportamiento de los valores de infestación y distribución de la plaga entre las parcelas, se calcularon los valores medios, a los cuales se les aplicó un análisis de varianza para determinar si existían diferencias significativas. También fue necesario aplicar un Test de Duncan.

2.3 - Análisis del comportamiento de los rendimientos de la col y la zanahoria.

Se calcularon las medias de los rendimientos de ambos cultivos en cada parcela. A estos resultados se les aplicó un análisis de varianza y una prueba de Duncan.

2.4 - Análisis del índice de eficiencia relativa del uso de la tierra (LER).

Para determinar la eficiencia relativa del uso de la tierra se utilizó el índice conocido por LER (Land Equivalent Ratio) (Zaffaroni, *et al.*, 1991; Gamboa, 1994 y Vandermeer, 1995, citados en Documentos de la Maestría de Sanidad Vegetal, 2003).

$$\text{LER} = \frac{I_x}{M_x} + \frac{I_y}{M_y}$$

Donde:

I_x y I_y : son los LER o IET individuales de los cultivos que se suman para encontrar el LER o IET del sistema.

A_x : rendimiento del cultivo x en asociación.

M_x : rendimiento del cultivo x en monocultivo.

A_y : rendimiento del cultivo y en asociación.

M_y : rendimiento del cultivo y en monocultivo.

Cuando el valor del LER > 1,5 se puede considerar aceptable la asociación.

Para el análisis estadístico de los datos sobre los rendimientos de cada réplica y del LER, se aplicó un análisis univariante, mientras que para la comparación múltiple de medias (*Post hoc*) se aplicó una prueba de Duncan.

2.5.- Valoración económica de los resultados del trabajo.

Para calcular el costo beneficio o la viabilidad económica en esta investigación se tendrá en cuenta el por ciento de residualidad que tiene cada uno de los plaguicidas aplicados en la agricultura cubana para el control de *P. xylostella*, ya que este dato es de vital importancia a la hora de realizar cada una de las aplicaciones.

III.- Resultados y discusiones.

3.1- Determinación de la intensidad y por ciento de difusión o distribución de *P. xylostella*.

Los resultados indicaron que todas las parcelas, incluyendo el testigo, fueron atacadas por la plaga. Se destaca que a lo largo del experimento la parcela dos presentó casi siempre el mayor por ciento de infestación y distribución, aunque con parámetros inferiores al testigo, de manera que la asociación de col con zanahoria disminuyó las poblaciones de *Plutella*. Este resultado ratificó lo

planteado por MINAGRI, (2003) acerca, que las plantaciones asociadas son menos afectadas por plagas que los monocultivos.

Desde la segunda semana de noviembre hasta la primera semana de diciembre, el porcentaje de infestación y distribución de la plaga en cada una de las parcelas asociadas, aumentó progresivamente hasta alcanzar los valores máximos registrados en todo el periodo investigativo.

La parcela dos presentó el mayor por ciento de infestación (1,66), mientras que el mayor por ciento de distribución se registró en la parcela uno (8,5). En el caso del testigo es de destacar que hasta este muestreo había presentado un por ciento de infestación y distribución de 9 y 15 respectivamente. Este resultado concuerda con lo planteado por Vázquez, (2003), quien le atribuye al asocio de cultivos una gran importancia en el manejo agroecológico de la plagas. A partir del cuarto muestreo realizado en la segunda semana y hasta la cuarta semana de diciembre, los porcentajes de infestación y distribución aumentaron progresivamente. Los valores máximos alcanzados en las parcelas uno y dos fueron de 1,7 por ciento de infestación, mientras que la parcela uno fue la de mayor índice de distribución con 7,25 por ciento. El testigo continuó alcanzando los mayores porcentajes de estos indicadores con 11 y 20 por ciento respectivamente. En lo adelante, en todas las parcelas el por ciento de infestación y distribución disminuyó gradualmente debido a las precipitaciones, que según MINAGRI, (2003), es un elemento que influye en los movimientos poblacionales de plagas insectiles. Independientemente a la disminución de la población en todas las parcelas, en el testigo se siguieron registrando los mayores valores de infestación y distribución de la plaga hasta el último muestreo realizado con 5 y 8 por ciento respectivamente.

El análisis estadístico corroboró los resultados anteriores, ya que reflejó que no existían diferencias significativas en relación con el porcentaje de infestación entre las variables asociadas, pero sí entre ellas y el testigo, este resultado coincidió con lo planteado por Altieri y Letornaeau, (1982), quienes afirmaron que uno de los efectos positivos de la asociación de cultivos es que minimizan los brotes de plagas y enfermedades. Por su parte Hilgers, (2004), indicó que existen ciertas asociaciones que regulan la incidencia de plagas y enfermedades, además reflejó que existen diferencias significativas entre la parcela tres, el resto de las parcelas asociadas y el testigo en relación con el porcentaje de distribución. Por su parte las parcelas asociadas uno y dos muestran diferencias significativas con el testigo.

3.2.- Análisis del comportamiento de los valores de infestación y distribución de *P. xylostella* entre parcelas.

El mayor valor medio de infestación y distribución se presentó en el testigo, motivado fundamentalmente porque el monocultivo favorece la incidencia de plagas. De acuerdo con Hilgers, (2004), la presencia de un solo cultivo en un área maximiza la afloración de plagas y enfermedades, mientras que la asociación de cultivos tiene como uno de los efectos positivos minimizar los brotes de organismos nocivos que esquilman sus rendimientos, además de constituir una vía para minimizar el uso de sustancias tóxicas.

De acuerdo con los resultados del análisis estadístico, solamente se presentó diferencia significativa entre el porcentaje de infestación del testigo con relación a las parcelas donde se puso en práctica la asociación de cultivo. La menor infestación ocurrió en la parcela tres.

El análisis estadístico realizado a la distribución de la plaga admitió diferencias significativas entre los valores de distribución entre el testigo y el resto de las parcelas, sin embargo, entre las parcelas uno y dos no ocurrió el mismo comportamiento, no existiendo diferencias significativas entre ambas, mientras que en el caso de la parcela tres se registró significación entre estas últimas y el testigo.

La parcela tres difirió del resto, pues en ella se presentó la menor distribución en el cultivo. Este comportamiento pudo estar relacionado con la forma en que se distribuyó la asociación col + zanahoria en el espacio cultivado, ya que según Hart, (1974), citado por Altieri, (1982), la asociación correcta y el marco de plantación que se establezca, puede reportar ventajas al reducir la población de fitófagos, que generalmente provocarán menos daños.

3.3.- Análisis del comportamiento del rendimiento de la col y la zanahoria.

Los resultados de las medias de rendimientos alcanzados en cada una de las parcelas muestreadas, indican que en ambos cultivos los mayores rendimientos medios fueron alcanzados en las parcelas III de cada réplica.

Las parcelas I fueron las de valores medios de rendimientos más bajos. La col plantada en la parcela I de la réplica tres, fue severamente atacada por el hongo *Alternaria brassicae*, el cual provoca la enfermedad conocida con el nombre de Negrón de la Col. Suárez, *et al*, (1989), Esparza y María Asunción, (1997), plantearon que esta es una enfermedad que puede atacar a las brassicaceae en cualquier etapa de su desarrollo y si las condiciones de desarrollo del hongo son óptimas puede devastar la plantación.

El análisis de varianza aplicado a estos resultados indicó que se presentaron diferencias significativas en los rendimientos de la col. La prueba de Duncan demostró significación en las parcelas tres, que difieren del resto de las parcelas, mientras que los valores medios más bajos se presentaron en las parcelas uno, con rendimientos inferiores al testigo, motivado por la incidencia de la enfermedad antes referida.

Los resultados obtenidos a partir del análisis estadístico aplicado a los rendimientos de la zanahoria indicaron que en cada réplica el valor de significación más alto se registró en la parcela tres, mientras que el más bajo se presentó en la parcela uno.

3.4.- Análisis del índice de eficiencia relativa del uso de la tierra (LER).

Los valores medios del índice de eficiencia relativa del uso de la tierra (LER), que ofrece la medida del mejoramiento de la productividad por unidad de superficie. A partir de estos valores se puede constatar que en uno de los tres tratamientos donde hubo asociación de cultivos no se obtuvo un valor satisfactorio, ya que según Zaffaroni, *et al*, (1991); Gamboa, (1994) y Vandermeer, (1995), citados en Documentos de la Maestría de Sanidad Vegetal, (2003), para ello debe ser superior a 1,5. Este resultado obtenido en la parcela I, no coinciden con lo planteado por CIAT, (1989), citado por Altieri, (1995), que expresa que la asociación de cultivos mejora la eficiencia del uso de la tierra, comparados con los monocultivos. Dicha fuente plantea además que los cultivos asociados permiten que el pequeño agricultor de los trópicos utilice más eficientemente la tierra y otros recursos disponibles.

La asociación del tratamiento III (parcelas III), ofreció los mejores resultados con un valor de 2,04 para las condiciones planteadas en la investigación. En este caso particular el marco de plantación empleado para la col fue de 0,90 X 0,30 metros y para la zanahoria de 0,45 X 0,02 metros. Como el valor del LER para dicho tratamiento es de 2,04 se recomienda realizar la asociación en esas condiciones.

Los resultados expuestos por el análisis estadístico indican que existen diferencias significativas entre cada una de las parcelas, con los mejores resultados para la III que difirió significativamente de las dos restantes. El peor comportamiento tuvo lugar en la parcela I.

3.5.- Valoración Económica de los Resultados del Trabajo.

El costo derivado del uso de productos fitosanitarios destinados al control de *P. xylostella* en la agricultura cubana puede ascender a \$79.00 en MN y \$20.00 CUC por 24 m² de superficie plantada, destacando que estas aplicaciones se realizaron teniendo en cuenta el Umbral Económico (UE) de la plaga y la posible incidencia que puedan tener los factores ambientales.

Según datos brindados por el MINAGRI en la provincia, los costos del tratamiento de *P. xylostella* en MN oscila entre 8 y 45 pesos, mientras que en MLC oscilan entre 3,92 y 15,00 CUC.

Cuando se pretende hacer un análisis económico en este tipo de investigación, donde se incursiona en el estudio de la dinámica poblacional de las plagas relacionadas con los factores ambientales (abióticos) y la distribución espacial de asociaciones de cultivos, a veces es muy difícil determinar con precisión el aporte económico del mismo a la entidad, más aún cuando los resultados de la investigación corresponden al primer año de investigación.

Aunque las cifras anteriores representan un estimado de los costos, se puede afirmar que los resultados obtenidos ayudan a establecer estrategias de asociaciones de cultivo y su distribución espacial más efectiva, las cuales junto a los tratamientos con medios biológicos y plaguicidas de origen natural (jugos y extractos de plantas), pueden contribuir a reducir o eliminar las aplicaciones de productos químicos que causan efectos deletéreos sobre el medio ambiente. Esto permite también buscar vías para reducir la cantidad de plaguicidas a utilizar, lo que implica una disminución de los costos de producción.

Hay que destacar que los productos que se utilizan para la prevención y el control de plagas en su mayoría son importados y tienen un alto costo en el mercado internacional.






IV.- Conclusiones:










1. El mayor por ciento de infestación y distribución de *P. xylostella* se presentó en las parcelas del tratamiento uno, mientras que el menor se presentó en el tratamiento de las parcelas tres.
2. En el testigo se registró el mayor índice de infestación y distribución de la plaga, en comparación a las parcelas asociadas.
3. Según el LER, la mejor variable de asociación de col con zanahoria para reducir los daños causados por *P. xylostella* correspondió a la parcela tres de cada réplica, lo cual permitió determinar que esta es la mejor variable con respecto al comportamiento de la valoración económica.

V.- Recomendaciones.

1. Repetir el experimento utilizando la variable de las parcelas tres, combinándolo con la aplicación de medios biológicos (*Bassillus turingiensis*) y la aplicación de sustancias de origen vegetal (Fapil).
2. Difundir la experiencia mediante técnicas extensionistas a entidades encargadas de la producción hortícola urbana.

VI.- Bibliografía.

-  Altieri, M. A. (1995). Agroecología: creando sinergias para una agricultura sostenible. Cuadernos de trabajo (No. 1). *Agricultura Técnica*. Chile. 54 (4). Pág. 371-386.
-  CNSV. MINAGRI. Programa de Defensa Fitosanitario para Hortalizas. 2002.
-  CIBA –GEIGY, 1981. Manual para ensayos de campo en protección vegetal.
-  Documentos de la Maestría de Sanidad Vegetal, (2003).
-  Esparza, M.; María Asunción, T. (1997). Plagas y enfermedades de las crucíferas en Navarro. Fruticultura, Horticultura, Floricultura. Volumen 1. Número 190. Pág. 31-33.

-  Guenkov, G. (1966). *Fundamentos de la Horticultura cubana*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. Pp. 80-82.
-  MINAGRI, (1984). *Suelos de la provincia de Pinar del Río*. Editorial Científico- Técnica. La Habana, Cuba. Pág.79-87.
-  MINAGRI, (2003). *Programa de defensa fitosanitario para hortalizas*. Campaña 2002-2003. Pág. 23-29.
-  SPSS, (2005). *Versión.12.0. Intranet*. Universidad de Pinar del Río” Hermanos Saíz Montes de Oca”.
-  Suárez Pérez, R.; Maria del Rosario, P. R.; Rodríguez Mirabal, A.; Felipe Eirín, A, (1989). *Plagas y Enfermedades y su control*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. Pág. 107-110.
-  Vázquez Moreno, Luis L. (2003). *Manejo Integrado de Plagas*. Editoral: CIDISAV. Ciudad de La Habana, Cuba. Pág.117, 255-257, 263, 270,274.
-  Altieri, M.A., Agroecología. (1982). <http://www.Interbook.net/empresa/edicioneslav.04/03/03.01.25.00>. [Consulta: enero 12/2005].
-  Blanco, E. (1995). Control biológico de la polilla de la col *Plutella xylostella* (L). Departamento de Manejo de Plaga INISAV, 110 y 5ta B # 514 Playa, Cuba. <http://www.aguascalientes.gob.mx/codagea/produce/PLUT-BIO.htm> [Consultado: junio/2006]
-  Hilgers, M. (2004). Asociación de Cultivos; en Agricultura Ecológica. <http://www.laosa.org>. [Consulta: enero 10/2006].