

ALTERNATIVAS DE MANEJO DE INSECTOS PLAGAS EN EL CULTIVO DE LA COL (*BRASSICA OLERACEA* L).

Ing. Yadiel Cerezo Alejo¹; Dr.C. Leonel Marrero Artabe²; Dr.C. Anesio R. Mesa Sardiñas²

1. Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera Central Km.5, Matanzas, Cuba. direccion@minaq.mtz.gob.cu
2. Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. leonel.artabe@umcc.cu

Resumen

El objetivo del presente trabajo radica en exponer las principales alternativas de manejo de insectos plagas en el cultivo de la col (*Brassica oleracea* L.) en Cuba. En el país se informan como insectos plagas claves a *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae); *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Pyralidae) y *Spodoptera eridania* C (Lepidoptera: Noctuidae). Entre los métodos de manejo de insectos plagas, se emplean el manejo biológico, el químico y el integrado. El insecticida Thurisave 24 y el bioproducto Logos 32 PH, poseen como ingrediente activo a la bacteria entomopatógena (*Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* H3) y representan alternativas promisorias de control biológico. En el manejo químico se generalizan el Producto Comercial Malathion CE 57 (malation) y el Pynex CE 48 (clorpirifos), que pertenecen al grupo de los organofosforados; así como el insecticida piretroide Caligo CE 10, cuyo Ingrediente Activo es la bifentrina. Aunque el uso de estos insecticidas químicos disminuye las infestaciones insectiles y favorece el rendimiento del cultivo, se sugiere su uso racional acorde a los índices de señalización de plagas, por resultar Moderadamente Tóxicos a Mamíferos y causar impactos ambientales.

Palabras claves: plagas; col; manejo biológico; *Bacillus thuringiensis*; insecticidas

Introducción

El cultivo de la col es originaria de la región del mediterráneo en Europa occidental y está considerada una de las especies hortícolas más antiguas que se conocen (Nuez *et al.*, 2002). Pertenece a la familia *Brassicaceae* y tiene amplia aceptación y preferencia en la región del Caribe, América Central, Asia y otras regiones del mundo, gracias a sus cualidades gustativas, tanto en forma fresca como en conserva, elaborada de múltiples formas, así como a su aporte en vitaminas y minerales (Gómez, 2000). El repollo es un cultivo muy exigente a la fertilización; la col empobrece el suelo, extrayendo gran cantidad de sustancias nutritivas (ACTAF, 2014).

Según FAO (2016), el área productiva de col en el mundo es de 1 209 519,68 ha, con una producción de más de 20 884 671 t en el 2011, con destaque para China con 43,21 %, seguida por la India con 32,30 %.

Existen factores negativos que atentan contra la calidad de las cosechas de col y otras *Brassicaceae* 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 (Blanco, 1995). La polilla de la col, *Plutella xylostella* (L) es considerada el principal problema en la etapa de formación del repollo, tanto en el área del Caribe, como en el resto del mundo. Vázquez y Fernández, (2007) le atribuyen hasta un 75 % de afectación en campos cultivados.

La no disponibilidad de variedades adaptadas a las condiciones climáticas de Cuba, así como resistentes a plagas de interés económico, han sido las principales limitantes para la producción de semillas de este cultivo en nuestro país (Benítez *et al.*, 2007).

La variedad “KK Cross” presenta gran aceptación por los productores en la provincia de Matanzas ya que se distingue por su adaptación a altas temperaturas y precocidad con un ciclo de 90 días.

El empleo indiscriminado de plaguicidas químicos como control fitosanitario ha provocado no solo insecto resistencia; sino un aumento de la carga tóxica y preocupación sobre los efectos de estas sustancias en las personas. Bajo este contexto el 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.

El objetivo del presente trabajo radica en exponer las principales alternativas de manejo de insectos plagas en el cultivo de la col (*Brassica oleracea L.*) en Cuba

Desarrollo

Origen y generalidades del cultivo de la col.

El repollo o col (*Brassica oleracea var. capitata*) se originó en las regiones mediterráneas y litorales de la Europa occidental de una planta denominada berza silvestre (*Brassica oleracea var. Sylvestris*) miles de años antes de la era cristiana (Filgueira, 2008). Rediaf (2005) plantea que es la hortaliza más importante dentro de la familia Cruciferae, aunque su mayor difusión e importancia se localiza en países fríos y templados.

Regmurcia (2005) cita que el repollo (*Brassica oleracea var. Capitata*) es una verdura de tamaño considerable perteneciente a la familia de las Crucíferas, que presentan más de 380 géneros y cerca de 3 000 especies entre las que se destacan también la coliflor y el brócoli. Por otra parte Amaral, 2016 plantea que pertenece al orden *Brassicales*, familia *Brassicaceae*. Según la FAO (2016) son producidas a nivel mundial cerca de 20 884 671 t, con destaque para China como primer productor, seguida de la India y España.

Importancia económica de la col

Es una de las hortalizas que ocupan un sitio de gran importancia en la alimentación humana por su aporte en vitaminas y minerales, donde se destaca el elevado suministro de vitamina C; el requerimiento diario de esta vitamina en una persona adulta se supliría consumiendo 100 g del producto fresco; el sabor y olor característicos están dados básicamente, por compuestos azufrados, responsables también de su poder antioxidante.

Su amplia aceptación y preferencia se debe a sus cualidades gustativas, tanto en forma fresca como en conserva, elaborada de múltiples formas, así como a su aporte en vitaminas y minerales (Gómez, 2000).

Además, es un alimento rico en fibras, en provitamina A, en vitamina C, en ciertos compuestos azufrados, antioxidantes, entre otros elementos (SIBUC, 2001). Su aporte más importante son las vitaminas E y C. No obstante, el contenido nutricional es variable, dependiendo de las condiciones ambientales, la edad, el cultivar y el método de conservación, procesamiento y preparación del mismo.

Recientemente se ha demostrado que el repollo tiene propiedades preventivas contra las enfermedades, por poseer una capacidad antioxidante de 2,04 mM Trolox/g, compuesto que retrasa el envejecimiento y combate la degeneración y muerte que provocan los radicales libres en las células (Gutiérrez *et al.*, 2007).

Descripción morfológica del cultivo de la col

Según Cabrera (2010), la berza es la verdura por antonomasia. Presenta una morfología característica: un porte erguido con raíz axonomorfa, tallo largo, cilíndrico, erguido, lignificado y robusto, con la base semi leñosa y cubierto de cicatrices foliares.

Ordás (2000) y Hessayon (2003), señalaron que sus hojas son enteras, cerosas con peciolo y tallo largo y sus flores presentan coloración blanca, amarilla o amarilla pálida. Dependiendo del tipo y la variedad según Zamora (2016) las cabezas de repollo pueden ser: cónicas, aplanadas y redondas; además, el color puede variar de un verde claro, morado, a un color verde-azul. Se señala que son plantas bianuales (en ocasiones puede mantenerse en campo hasta tres años) de polinización entomófila. Producen sólo un crecimiento vegetativo y son incapaces de florecer hasta que se someten a un proceso de vernalización. Son plantas rústicas, que prefieren los suelos profundos, los climas suaves y húmedos de las zonas de la costa y que resisten mejor el frío que las altas temperaturas.

Los frutos son de forma alargada, con vainas rollizas y una vena en resalto a lo largo de cada cara, terminados en un breve pico. Las semillas son totalmente lisas y de color pardo (Banks, 2011).

Ecología del cultivo.

Fuentes y Pérez (2003) indican que el repollo se adapta a una gran variedad de suelos, desde los arenosos hasta los pesados. No obstante, se prefieren suelos de textura franca con gran poder de retención de humedad y ricos en materia orgánica; en suelos pesados (arcillosos), es necesario hacer un buen drenaje para evitar anegamientos. Según Amaral (2016), el pH ideal para su desarrollo está el rango de 6,5 a 7,5; aunque Zamora (2016) y Masabni (2014) plantean que es ligeramente tolerante a pH ácidos del rango de 6 a 6,5.

La temperatura óptima para la germinación y desarrollo del cultivo de la col, se encuentra entre los 18- 20°C; con temperaturas superiores a 30 °C la planta desarrolla poco, el tronco

exterior se alarga y los rendimientos son inferiores (Báez, 2015). Pazmiño (2012), menciona que la planta de repollo es muy exigente en agua y el período en el que más necesita es durante la formación de las cabezas. Para que se desarrollen normalmente son necesarios entre 350 y 450 mm durante su ciclo; si no ocurren lluvias suficientes se deben efectuar riegos periódicos tratando que las plantas nunca lleguen al estado de marchitez.

Producción del cultivo en Cuba.

El cultivo de la col en Cuba se incrementa en los últimos años, fundamentalmente con motivo de la gran aceptación de esta especie por la población, y por la creciente demanda de productos hortícolas en general, todo ello como resultado del perfeccionamiento de la producción en las diferentes modalidades de la Agricultura Urbana. Este movimiento contempla el uso de tecnologías que posibilitan el incremento de la calidad y las producciones durante todo el año para casi todas las hortalizas, entre las que se encuentra la col de repollo (MINAG, 2011). En el año 2008, se importaron 67 424,60 kg de semillas de hortalizas, con un gasto total de 2 138 518 CUC; dentro de este total está la compra de los 5 000 kg de semillas de col, necesarios para responder a la alta demanda de esta hortaliza en el mercado nacional, erogándose 462 213, 32 CUC (MINAG, 2016).

Esto representó aproximadamente un 8% del total de semillas compradas de las diferentes especies, con un gasto del 22% del presupuesto invertido, lo que demuestra la importancia de este renglón en nuestra economía y en la alimentación del pueblo. Este producto ocupa un lugar importante en la dieta del consumidor cubano y representa el 10 % del volumen anual en la producción hortícola (ACTAF, 2014). La no disponibilidad de variedades adaptadas a las condiciones climáticas de Cuba, así como resistentes a plagas de interés económico, han sido las principales limitantes para la producción de semillas de este cultivo en nuestro país.

Por otra parte, el manejo de la agrotécnica no siempre se desarrolla en concordancia con cada problemática individual; de ahí que en ocasiones las pérdidas en el campo alcanzan umbrales importantes que afectan los rendimientos (Benítez *et al.*, 2007).

Col híbrida KK Cross: Características.

Es un cultivar de procedencia japonesa introducido en el país y adaptado a nuestras condiciones. Resistente temperaturas de 34 °C. El repollo es liso, achatado, de color verde amarillento, muy uniforme y demora en rajar después la maduración. En siembra directa su

ciclo es de 90 días supera al Hércules No. 31 durante el periodo no óptimo con un rendimiento potencial de 50 t/ha es tolerante a *Xantomonas sp.*

El repollo durante el periodo no óptimo es de un diámetro ecuatorial de 17,10 cm y polar de un diámetro 14, 10 cm, con un peso promedio de 1,60 kg. Se puede sembrar directo o por trasplante. La cosecha a partir de los 90 días después de la siembra (Terence, 2010).

Benítez *et al.*, 2007, en un estudio realizado en Cuba con las distintas variedades de col, observaron que en el diámetro ecuatorial se destacaron respectivamente los híbridos KK Cross, seguidos de King of Kings, Hércules No. 31 y Globe Máster.

Principales plagas que afectan al cultivo de la col.

Según Subhai (2013), dentro de los insectos plaga que atacan a los cultivos de las coles se encuentran: el falso medidor de la col *Trichoplusia ni*, gusano importado de la col *Pieris rapae* (L.), palomilla dorso de diamante *Plutella xylostella*(L.), el pulgón harinoso de la col *Brevicoryne brassicae* (L.), el pulgón verde del durazno *Myzus persicae* (Sulzer) y el gusano telarañero *Hellula undalis* (F.), la cual es una plaga destructiva en Crucíferas causando serios daños en los meses cálidos y veranos húmedos.

Otros insectos-plaga no menos importantes son: grillos, gusanos trozadores, escarabajos voladores, saltamontes y trips (Zamora, 2016). La polilla de la col, *Plutella xylostella* (L) es considerada el principal problema en la etapa de formación del repollo, tanto en el área del Caribe, donde Vázquez y Fernández (2007) le atribuyen de hasta un 75 % de afectación en campos cultivados, como en el resto del mundo.

También atacan a las *Brassicaceae* otras plagas como *Copitarsia sp.*, *Spodoptera sp.* y *Peridromasp.* (Lepidoptera: Noctuidae), moluscos como *Deroceras reticulatum* y *Vaginulus sp.* (Pulmonata: Veronicellidae), el áfido *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) y *Liriomiza spp.* (Diptera: Agromyzidae) (Sáenz, 2012). Por otra parte Pazmiño (2012) señala que las principales plagas que afectan a la col son oruga de la col *Pievís brassicae* pulgón de las coles *Aphis sp*, gorgojo de las coles *Centrorrhynchus pleuro stigma*, caracoles y babosas *Helix sp*, minador de la hoja *Liriomiza cuadrata*.

Alternativas de control de insectos plagas de la col.

Control químico



CD Monografías 2018
(c) 2018, Universidad de Matanzas
ISBN: 978-959-16-4235-6

Según Segura y Lardizábal (2008) el enemigo a vencer, no solo en repollo, sino en todas las coles es el insecto conocido como la palomilla y para su control propone el uso de Proclaim 5 SG (Emamectina Benzoato) y Thiodan 35 EC (Endosulfan) para el control de las larvas. Masabni (2014) sugieren para *Brevicoryne brassicae* y *Myzus persicae* el empleo de plaguicidas sistémicos como: Actara 25 WG (Thiamethoxam), Chess 50 WG (Pymetrozine), Confidor 70 WG (Imidacloprid) e insecticidas de contacto como Malatión. Inicialmente en Cuba la lucha de *P. xylostella* incluyó medidas entre las que predominaban la aplicación de formulaciones químicas de todo tipo (carbamatos, fosforados, piretroides, etc.), lo cual dio lugar a problemas de pérdida de sensibilidad de la plaga. Por eso en la actualidad, Cuba se incluye entre los países de la zona con problemas de insecto-resistencia (Vázquez, 2007).

Características del Plaguicida Malathion CE 57.

El Producto Comercial Malathion CE 57, tiene como Ingrediente Activo (I.A) al (malation), que es un Concentrado Emulsionable fabricado por Grupo Empresarial Ind. Química/MINDUS/ Cuba. Pertenece al grupo de Organofosforados y altera el funcionamiento normal de impulsos nerviosos y esta acumulación conlleva a la muerte del insecto (Jiménez, 2015).

Su modo de acción es por contacto e ingestión y tienen un amplio radio de acción y en el cultivo controla crisomélidos y larvas de lepidópteros a dosis de 2 a 3 L/ha. Según su Clasificación de toxicidades agudas en mamíferos es Ligeramente Tóxica (III), en peces a su contacto puede causar la muerte (grupo 2) y en abejas se debe preservar siempre de su contacto (grupo1). Su tiempo de carencia en el cultivo es de 4 a 5 días (MINAG, 2016).

Características del Plaguicida Caligo CE 10.

El Producto Comercial Caligo CE 10 con I.A (bifentrina) es un Concentrado Emulsionable fabricado por Jiangsu Rotam Chemistry Co. Ltd./ China. Pertenece al grupo de los Piretroides y afecta tanto el sistema nervioso central como el periferal del insecto. Inicialmente ellos estimulan las células nerviosas a que produzcan descargas repetitivas y eventualmente causan parálisis (Jiménez, 2015). Su modo de acción es por sistemía y en el cultivo controla a áfidos o pulgones como *Brevicoryne brassicaea* y *Mysus persicae* a dosis de 0,4 L/ha según la estrategia del cultivo (CNSV, 2017).

Posee clasificación de toxicidad aguda en mamíferos, es Moderadamente Tóxico (II); en peces puede causar la muerte de las especies (grupo1) y en abejas se debe preservar siempre de su contacto (grupo1). Su tiempo de carencia en el cultivo es de 7 a 10 días (MINAG, 2016).

Características del Plaguicida Pyrinex CE 48.

El Producto Comercial Pyrinex CE 48 con I.A (clorpirifos) es un Concentrado Emulsionable fabricado por Adama Agricultural Solution Ltd./ Israel. Pertenece al TQ Organofosforados y altera el funcionamiento normal de impulsos nerviosos y esta acumulación conlleva a la muerte del insecto (Jiménez, 2015).

Su modo de acción es por sistemía y en el cultivo controla a áfidos o pulgones como *Brevicoryne brassicaea* y *Mysus persicae* a dosis de 1 L/ha (Maldonado, 2015). Su Clasificación de toxicidad aguda en mamíferos es Moderadamente Tóxico (II), en peces puede causar la muerte de las especies (grupo1) y en abejas se debe preservar siempre de su contacto (grupo1). Su tiempo de carencia en el cultivo es de 7 días (MINAG, 2016).

Control biológico.

Sáenz (2012) demostró el uso exitoso de nemátodos entomopatógenos *Heterorhabditis sp.* en el control de la polilla de la col en programas de manejo integrado en zonas productoras de Colombia.

En Cuba, MINAGRI (2016) indica la eficacia de control biológico de lepidópteros plagas mediante el uso de los bioproductos Logos 32 PH, cuyo ingrediente activo es la bacteria entomopatógena (*Bacillus thuringiensis var. Kurstaki* H3). También se recomienda el uso del producto comercial Thurisave 24, producido por LABIOFAM.

Características del Bioproducto Logos 32 PH.

El Producto Comercial Logos 32 PH con ingrediente activo (*Bacillus thuringiensis var. Kurstaki* H3), 32000 UI/mg pertenece al Tipo Químico Bioplaguicida y es elaborado por Zenith Crop Science S.A, Liechtenstein. Tiene control principalmente contra larvas de Lepidópteros, muy efectivo en los primeros estadios de *Plutella xylostella*, *Heliothis virescens*, *Heliothis zea*, *Spodoptera frugiperda* Smith, *Erinnys ello* Fab. , *Trichoplusia nii* Hub. en cultivos como la col, tabaco tomate entre otros (MINAG, 2016).

El producto actúa por ingestión, la bacteria *Bacillus thuringiensis*, que forma inclusiones proteicas características junto a las endoesporas, que son altamente tóxicas para las larvas de insectos plagas y conducen a la parálisis intestinal y cese de la alimentación. Es muy eficaz para el control de invertebrados de cuerpo blando; el insecto muere producto de una septicemia provocada por la multiplicación de la bacteria y ocurre la muerte de las larvas, que posteriormente se desintegran.

Para el control de *P. xylostella* se recomienda mezclar con agua limpia la dosis recomendada del producto (1,5- 2,0 Kg/ha) y revolver bien. Se sugiere asperjar bien temprano en la mañana o en horas de la tarde sin incidencia solar y lluvia inminente. Se debe garantizar una buena cobertura foliar utilizando cualquier equipo convencional terrestre en buen estado (Zenith Crop, 2013). Para lograr el control deseado se debe aplicar desde el inicio de la eclosión de los huevos hasta el tercer estado larval con intervalos de 5 a 7 días. La mayor parte de las orugas mueren de 24 a 72 horas. El producto no causa fitotoxicidad ni tiempo de carencia y tiene un plazo de seguridad de 3 días.

Sobre su compatibilidad, ZenithCrop (2013) señaló que el Logos 32 PH, es compatible con la mayoría de los productos comúnmente empleados excepto los altamente alcalinos y ácidos. Deben mediar 3 días entre tratamientos con estos productos y *B. thuringiensis*.

Características del Bioproducto Thurisave 24.

El insecticida biológico Thurisave 24 (*Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* H3), es una suspensión acuosa fabricada por La Empresa Productora y Comercializadora de Productos Biofarmacéuticos de Matanzas “LABIOFAM”. Su modo de acción es por ingestión, provocando la mortalidad de larvas de lepidópteros defoliadores. La dosis a aplicar es de 2 a 3 L / ha, diluido en 250 litros de agua.

Se debe aplicar en horas tempranas del día o por la tarde cuando disminuyan la intensidad de las radiaciones solares. El producto no causa fitotoxicidad ni tiempo de carencia (LABIOFAM, 2018).

Manejo integrado

López (2015) propone la protección del cultivo contra plagas, enfermedades y malezas sobre las bases de un Manejo Integrado de Plagas, y un manejo integrado de cultivo con la

mínima cantidad de plaguicidas y con el menor impacto ambiental posible, favoreciendo el uso de los métodos de muestreos.

Olivares (2017) plantea que el monitoreo puede implementarse con la instalación de trampas de agua y feromonas, lo que indicaría épocas de inicio de los vuelos de las polillas adultas. Asimismo, puede utilizarse para confusión sexual, disminuyendo la cópula de adultos.

Entre las alternativas de manejo cultural se recomiendan no dejar rastrojos de cultivo en el campo, ya que permiten la reproducción permanente de los adultos. También se señalan el uso de extractos botánicos como el ajo, aceite de neem, piretrinas y azadiractina.

Además se recomienda aplicar medidas indirectas para evitar la aparición de plagas y enfermedades tales como utilización de variedades resistentes, suministro de hábitat para organismos beneficiosos, utilización de cultivos trampa, así como cultivos intercalados a lo largo de los márgenes del campo; adopción de rotación de cultivos (no cultivar col inmediatamente antes o después de otras crucíferas) (Brandt *et al.*, 2016).

Sobrino *et al.* (2016) recomienda el extracto de *Furcraea hexapetala* sobre larvas de *Plutella xylostella* L. en condiciones de campo a concentraciones iguales o superiores a 25 %. Resulta efectivo en el control del insecto y es un buen candidato para emplearlo como plaguicida botánico en el manejo de esta plaga.

Conclusiones

En Cuba se informan como plagas claves de la col a los insectos *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae); *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Pyralidae) y *Spodoptera eridania* C (Lepidoptera: Noctuidae). Entre los métodos de manejo de insectos plagas, se emplean el manejo biológico, el químico y el integrado. El insecticida Thurisave 24 y el bioproducto Logos 32 PH, poseen como ingrediente activo a la bacteria entomopatógena (*Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* H3) y representan alternativas promisorias de control biológico. En el manejo químico se generalizan el Producto Comercial Malathion CE 57 (malation) y el Pynex CE 48 (clorpirifos), que pertenecen al grupo de los organofosforados; así como el insecticida piretroide Caligo CE 10, cuyo Ingrediente Activo es la bifentrina. Aunque el uso de estos insecticidas químicos disminuye las infestaciones insectiles y favorece el rendimiento del cultivo, se sugiere su uso racional

acorde a los índices de señalización de plagas, por resultar Moderadamente Tóxicos a Mamíferos y causar negativos impactos ambientales.

Bibliografía

ACTAF. Compendio de Instructivos Técnicos de Hortalizas. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 132 p. 2014.

AMARAL, V. Efeito de diferentes densidades de sementeira sobre rendimento da couve (*Brassica oleracea* (L.) var. tronchuda) no campo definitivo. Mozambique. Universidade Zambeze. 45 p. 2016.

BÁEZ, R. Efecto de los Bioproductos Logos 32 PH y Plantos Verde sobre indicadores fitosanitarios y del rendimiento del cultivo de la col. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Matanzas. 2015.

BANKS, D. Berza (*Brassica oleracea*) [fecha de consulta: 21 agosto 2018]. Disponible en: <http://www.rednaturaleza.com>. 2011.

BENÍTEZ, M.; L. MUÑOZ; J. F. GIL; P. GONZÁLEZ; C. MARRERO; Y. MARTÍNEZ. Comportamiento de variedades de col (*Brassica oleracea*) en las condiciones de Cuba: XL Jornada Científica “Juan Tomás Roig in memoriam”. INIFAT. La Habana. 75 p. 2007.

BLANCO, E. Control biológico de la polilla de la col *Plutellaxylostella* (L). Departamento de Manejo de Plaga INISAV. Cuba. 20 p. 1995.

BRANDT, K; LÜCK, LORNA; WYSS, S; VELIMIROV, ALBERTA Y TORJUSEN, H. Producción de Col. Control de la Calidad y Seguridad en las Cadenas de Producción Orgánica. Reino Unido. Universidad de Newcastle. 4 p. 2016.

CABRERA, P. Evaluación de la eficacia de tres fertilizantes orgánicos con tres diferentes dosis en el rendimiento y rentabilidad del cultivo de la col morada. Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 95 p. 2010.

CNSV. Estrategia para el cultivo de la Col. La Habana. MINAG. 2 p. 2017.

FAO. Organización para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas. Alimentos e commodities agrícolas de produção. [fecha de consulta: 21 agosto 2018]. Disponible en: <http://faostat.fao.org>. 2016.

FILGUEIRA, F.A *Brassicáceas - couves e outras culturas*. Manual de olericultura: 3ª. Ed. Viçosa: UFV. 2008.

FUENTES, F; PÉREZ, J. Cultivo del Repollo. El Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). 36 p. 2003.

GÓMEZ, C. Algunos Caracteres de la semilla en la tribu *Brassicae*. Publicado en Anales del Instituto Botánico. 2000

GUTIÉRREZ, A; LEDESMA, L; GARCÍA, I. Y GRAJALES, O. Capacidad antioxidante total en alimentos convencionales y regionales de Chiapas. *Revista Cubana de Salud Pública*. 33 (1): 50. 2007

HESSAYON, D.G. Vegetal e Herb especialista. Livros de peritos. Nova edição. 15 p. 2003. JIMÉNEZ, L. Plaguicidas Químicos. En: Curso de Control Químico. La Habana. UNAH. 55 p. 2015.

LABIOFAM. Catálogo del Producto Comercial Thurisave 24 (*Bacillus thuringiensis var. Kurstaki* H3). Matanzas. 2 p. 2018.

LÓPEZ, J. Manual de buenas Prácticas agrícolas en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea var. Capitata*). Nicaragua. Universidad Politécnica de Nicaragua. 23 p. 2015.

MALDONADO, R. Abc del Manejo de la mochila de aspersion y otros elementos sobre la técnica de aplicación. La Habana. ISAGRO. 50 p. 2015.

MASABNI, J. Cultivo de coles. Estados Unidos. Universidad de Texas. 6 p. 2014.

MINAG. 2011. Manual Técnico para Organopónicos, Huertos Intensivos y Organoponía Semiprotegida. INIFAT. 203 p. 2014.

MINAG. 2016. Listado Oficial de Plaguicidas. Registro Central de Plaguicidas. Cuba. 146 p.

NUEZ, F; SOLER, F; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P Y VALCÁRCEL, J.V. Colección de semillas de col repollo del centro de conservación y mejora de las agrobiodiversidad valenciana. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. INIA. España. 84 p. 2002

OLIVARES, N. Polilla de la col. Chile. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – INIA. 2 p. 2017.

ORDÁS, A. Hortalizas. En: Ediciones de Horticultura (ed.). (2000). La horticultura española. España. 146-147 p. 2000

PAZMIÑO, D. Evaluación del fertilizante foliar quimifol en el cultivo de col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) C.V. Gloria. Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. 89 p. 2012
PÉREZ, P. Guía técnica para la producción del cultivo de la col. Granma Ciencia. 18 (3): 13. 2010

REDIAF. Cultivo de col. [fecha de consulta: 1 junio 2018]. Disponible en: <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/repollo.pdf>. 2005

SÁENZ, A. Susceptibilidad de *Plutella xylostella* a *Heterorhabditis* sp. SL0708 (Rhabditida: *Heterorhabditidae*). *Revista Colombiana de Entomología*. 38 (1): 94-96. 2012.

SEGURA, R; LARDIZÁBAL, R. Manual de producción producción de repollo. USA. USAID- RED. 31 p. 2008.

SOBRINO, J; FERNANDEZ, ANIURKA, Y CASTELLANOS, L. Efecto insecticida del extracto de *Furcraea hexapetala* (Jacq.) Urban sobre *Plutella xylostella* L. *Centro Agrícola*. 43 (1): 85-90. 2016.

SUBHAI, Y. Enfermedades del Cultivo de Col de Repollo. Matanzas. Universidad “Camilo Cienfuegos”. 13 p. 2013.

TERENCE, G. Evaluación de la aplicación de Microorganismos Eficientes (ME) en el cultivo de la col (*Brassica oleracea* L.) en condiciones de organopónico: normal y semiprotegido. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. 60 p. 2010.

VÁZQUEZ L, FERNÁNDEZ, E. Bases para el manejo Agroecológico de Plagas en Sistemas Agrarios Urbanos. INISAV – ACTAF. 120 p. 2007.

ZAMORA, E. El cultivo del Repollo. México. Universidad de Sonora. 6 p. 2016.

REDIAF

ZENITH CROP SCIENCE S.A. Catálogo del Producto Comercial Logos 32 PH (*Bacillus thurigiensis* var. *Kurstaki* H3), 32000 UI/mg. Liechtenstein: 3 pp. , 2013.