



Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo

Título: Efecto del Nicosave en el control de *Myzus persicae* (Sulzer) en el cultivo *Vigna unguiculata* L. Walp en el Organopónico Cuatro Camino

Autor: Roxanna Rodríguez Chacón

Tutoras: M. Sc: Caridad Terry Espinosa

Ing. Dianela Cáceres Alvarez

Curso2021

Resumen

Con el objetivo de evaluar el efecto de Nicosave EC en el control del *Myzus persicae* (Sulzer) en el cultivo *Vigna unguiculata* L. Walp, se realizó el presente trabajo en el organopónico Cuatro Camino Km 4 Carretera a Rodas municipio Cienfuegos, provincia de Cienfuegos. Se encuestaron a los trabajadores sobre las medidas de Manejo Integrado de Plagas, se montó un experimento con un diseño de bloque al azar completamente aleatorizado, dos tratamientos con tres réplicas en Para los muestreos se utilizó el método diagonal en zigzag. Las observaciones se realizaron a las 24, 72 y 96 horas posteriores al tratamiento el Nicosave EC. Los datos en porcentaje se transformaron en $2 \arcsen \sqrt{p}$, y se procesaron por medio de un análisis de varianza con un nivel de probabilidad de 5%, una vez comprobada la normalidad por la prueba de Kolmogorov-Smirnov, utilizando el paquete estadístico SPSS versión 15 para WINDOW, las dosis utilizadas de 0, 1 L. ha⁻¹. y 0,2 L. ha⁻¹. En los resultados de la encuesta se aplican más del 90 % las medidas de Manejo Integrado de Plagas. Las dosis utilizadas son efectivas en el control del *M persicae* logra estadísticamente mejor efectividad la dosis 0,2 L. ha⁻¹.

Palabras clave; Dosis, manejo, efectividad, fitoplaguicida, cultivo

Abstract

With the objective of evaluating the effect of Nicosave EC on the control of *Myzus persicae* (Sulzer) in the *Vigna unguiculata* L. Walp crop, the present work was carried out in the organoponic Cuatro Camino Km 4 Carretera a Rodas, municipality of Cienfuegos, province of Cienfuegos, The workers were surveyed about the Integrated Pest Management measures, an experiment was set up with a completely randomized block design, two treatments with three replications in. For the samplings, the diagonal zigzag method was used. Observations were made at 24, 72 and 96 hours after Nicosave EC treatment. The data in percentage were transformed into 2 arcs in \sqrt{p} , and were processed by means of an analysis of variance with a probability level of 5%, once normality was verified by the Kolmogorov-Smirnov test, using the statistical package SPSS version 15 for WINDOW, the used doses of 0.1 L. ha⁻¹. and 0.2 L. ha⁻¹. In the results of the survey, more than 90 % of the Integrated Pest Management measures are applied. The doses used are effective in the control of *M. persicae*, the dose 0.2 L. ha⁻¹ achieves statistically better effectiveness.

Keywords: Dosage, management, effectiveness, phytopesticide, cultivation

Pensamiento

“Trabajar para enriquecer los conocimientos adquiridos durante los estudios, para saberlo aplicar en la práctica de manera creadora y recordar que la realidad es siempre mucho más rica que la teoría, pero que la teoría es imprescindible para desarrollar el trabajo profesional de un modo científico”.

Fidel Castro Ruz

Agradecimiento

A mis tutoras Caridad Terry Espinosa y Dianela Cáceres Alvarez por su disposición, pacientemente y detenidamente me ayudaron en el desarrollo de esta tesis de grado.

A mis padres, que no tengo palabras para agradecerles su ayuda, su comprensión, dedicación y constancia.

A mi familia que de una forma u otra me transmitieron ánimo y me apoyaron en esta realización de tesis.

Gracias a todos los que de una forma u otra me han apoyado en la realización de este trabajo.

Dedicatoria

A mis queridos padres que siempre me alentaron y me enseñaron, que en la vida todo se logra con sacrificio y dedicación.

A todos mis familiares porque siempre han estado conmigo, en todos los momentos de mi vida dándome su apoyo y dándome aliento para terminar este proyecto.

Índice

Introducción.....	1
Problema Científico:	3
Hipótesis Científica:	3
Objetivo general:	3
Objetivos específicos:	3
Capítulo 1. Revisión Bibliografía	4
1.1- La Seguridad alimentaria. La Seguridad alimentaria en el mundo	4
1.2- Agricultura Urbana en Cuba	5
1.2.1- Los Organopónico en Cienfuegos.....	5
1.3-Habichuela (<i>Vigna unguiculata</i> L. Walp)	6
1.3.1 Origen.....	6
1.3.2 Importancia del cultivo	7
1.3.3 Botánica (taxonomía y morfología habichuela).....	7
1.3.3.2 Descripción morfológica de la planta	8
1.3.3.3 Variedades comerciales más utilizadas	8
1.3.3.4-Principales plagas que afectan al cultivo.....	9
1.4- Manejo integrado de plagas (MIP).....	12
1.5-Los bioplaguicidas en el control de plagas.....	12
1.5.1 Nicosave en el control de plagas.....	15
Capítulo 2. Materiales y Métodos.....	16
1. Evaluar las medidas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el cultivo de <i>V. unguiculata</i> . en el organopónico Cuatro Caminos.....	16
2. Determinar la efectividad del Nicosave EC en el control de <i>M. persicae</i> en el Organopónico Cuatro Camino	16
Capítulo 3. Resultado y discusión	19
1. Evaluación de las medidas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el cultivo de <i>V. unguiculata</i> . en el organopónico Cuatro Caminos	19
Figura: 1 Resultado encuesta medidas sobre el Manejo Integrado de Plagas en el Organopónico Cuatro Camino.	20

2. Determinación de la efectividad del Nicosave EC en el control de <i>M. persicae</i> en el Organopónico Cuatro Camino	21
Tabla 1 Efectividad del Nicosave EC en el control de <i>M. persicae</i> en dosis 0, 1 L. ha ⁻¹ el Organopónico Cuatro Camino	21
Tabla 2 Efectividad del Nicosave EC en el control de <i>M. persicae</i> en dosis 0,2 L.ha ⁻¹ el Organopónico Cuatro Camino.	23
Recomendaciones	26
Continuar los estudios de Nicosave EC en el control de plagas de insectos en el organopónico para evaluar la dosis más efectiva.	26
Bibliografía	27
Anexos	31
Anexo 1.....	31
Anexo 2.....	32
Anexo 3.....	34

Introducción

Contar con diversas técnicas de manejo sostenible en la producción agrícola, asegura la soberanía y la seguridad alimentaria de cualquier país, además la adopción y consumo de alimentos saludables y nutritivos reduciría hasta 97% los costos sanitarios directos e indirectos que se asignan para atender diversas enfermedades crónicas y disminuir entre 41% y 74% del costo social de las emisiones de gases de efecto invernadero en 2030 (ONU, 2020).

La habichuela es un cultivo de gran importancia económica mundial, por sus propiedades alimenticias y usos industriales; puede utilizarse tanto la vaina como el grano. Hoy en día, se encuentra amplia distribución por diferentes partes de los trópicos, subtrópicos y en regiones templadas, de manera que es la legumbre más importante en América Latina y en diferentes partes de África (Hernández, Hernández, Soto y Pino, 2010).

En Cuba, donde preferentemente se siembra la habichuela del género *Vigna* tiene una amplia demanda y se destaca entre las hortalizas por su participación en el consumo diario en muchos hogares de la población, de donde resulta ser una de las prioridades fundamentales para la Agricultura Urbana (Nápoles, Garza y Reynaldo, 2016).

La protección de plantas se inició y desarrolló debido a la aparición de plagas que arrasaron con los cultivos, provocó graves consecuencias económicas y sociales. A pesar del desarrollo que ha tenido la protección de plantas se estima que las plagas destruyen anual un aproximado del 35 % de las cosechas en todo el mundo y después de obtenidos también alcanzan de un 10 % al 20 %, por lo que las pérdidas globales oscilan entre un 40 % y 50 % (Echemendía, 2010).

La importancia de mantener controladas las diversas plagas agrícolas es primordial, razón por la cual la FAO estableció al año 2020 como el Año Internacional de la Sanidad Vegetal, con la finalidad de tomar acciones y concientizar sobre la protección de la salud de las especies vegetales, debido a que constituyen el 80% de los alimentos que se consumen en el planeta (CEDRSSA, 2020).

La lucha contra las plagas se ha desarrollado en la agricultura cubana que ha transitado por etapas de desarrollo tecnológico trascendentales, las que han estado bajo diversas influencias nacionales e internacionales, primero la revolución verde y posteriormente, como consecuencia de crisis económicas y ambientales, lo que ha conducido a cambios en los enfoques, para adoptar el de agricultura agroecológica, alcanza de esta manera una agricultura sustentable donde esto ha favorecido la innovación local y han promovido la sostenibilidad, todos con una importante contribución a la reducción de los problemas de plagas, entre otras ventajas (Vázquez, 2011).

En muchos lugares se plantea trabajar por una agricultura sostenible, para contribuir a minimizar los impactos medioambientales del uso de agroquímicos y de energía externa y lograr producciones de menos costos, para lo cual se recomienda como alternativa el Manejo Agroecológico de Plagas (MAP) o Manejo Ecológico de Plagas (MEP) (Vázquez, 2004).

Los bioplaguicidas son eficaces en el control de plagas agrícolas, sin causar daños graves al ambiente o empeorar la contaminación del medio ambiente. La investigación y el desarrollo de su aplicación práctica en el campo se enfocan a mitigar la contaminación ambiental causada por residuos de plaguicidas químicos, aunque por su naturaleza biológica también promueven el desarrollo sustentable de la agricultura. El desarrollo de nuevos bioplaguicidas estimula la modernización de la agricultura y sin duda, va a reemplazar de forma gradual a plaguicidas químicos. En la producción agrícola, en ambientes libres de contaminación, los bioplaguicidas son sustitutos ideales para sus homólogos químicos tradicionales (Leng, Zhang y Zhao, 2011).

En la provincia Cienfuegos constan estudios de bioplaguicidas en el control de plagas *Phaseolus vulgaris* L.(frijol) Chaple, (2019), *Praticolella griseola* (Pfeiffer), Martín et al., (2017) hay pocos estudios en el control de *Myzus persicae* (Sulzer) con utilización de Nicosave.

Partiendo de estas premisas se declara el siguiente problema científico:

Problema Científico:

¿Cuál será la efectividad del Nicosave (NC) para el control de *Myzus persicae* (Sulzer) (pulgón verde) en el cultivo *Vigna unguiculata* L. Walp (habichuela)?

Se declara como hipótesis:

Hipótesis Científica:

Si se comprueba la efectividad del Nicosave el control de *M. persicae* en el cultivo de la *V. unguiculata* se podrá recomendar como alternativa en el Manejo Integrado de Plagas en el Organopónico Cuatro Camino con una repercusión económica y ambiental favorable.

Objetivo general:

Evaluar la efectividad del Nicosave en el control de *M. persicae* en el cultivo de la *V. unguiculata* en el organopónico Cuatro Caminos.

Para dar cumplimiento a este objetivo general se trazaron dos objetivos específicos:

Objetivos específicos:

1. Caracterizar *M. persicae* en el cultivo de la *V. unguiculata* en el organopónico Cuatro Camino.
2. Evaluar la efectividad del Nicosave en el control de *M. persicae* en el Organopónico Cuatro Camino.

Capítulo 1. Revisión Bibliografía

1.1- La Seguridad alimentaria. La Seguridad alimentaria en el mundo

El concepto de seguridad alimentaria nace en la década de los 70. Su evolución hasta la definición actual, ha incorporado diferentes variables económicas y socioculturales. La disponibilidad de los alimentos, los accesos de las personas a ellos y un consumo adecuado son los tres pilares sobre lo que se asienta el concepto de seguridad alimentaria. El cambio climático la escasez de recursos hídricos o la degradación de los suelos son algunas de las amenazas que la ponen en peligro a nivel mundial a la que hay que sumar ahora los efectos socio-económicos de la pandemia de Covid19 (Del Camagüey, 2021).

Cuba trabaja desde hace algunos años en el Plan de Autoabastecimiento Municipal, con el cual se prevé ofrecer a la población la cantidad de viandas, hortalizas, granos y frutas suficiente para una nutrición óptima. Tal estrategia fue reconocida en el Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe, correspondiente a 2018. El objetivo es alcanzar las 30 libras per cápita mensualmente, y si bien aún no se llega a esa cantidad debido a las limitantes que hoy enfrenta la agricultura en el país, es cierto que en los últimos años ha ido aumentando a la par que se implementan nuevas estrategias para ello (Beltrán, 2020).

Para el Estado y el Gobierno cubanos la seguridad alimentaria es una prioridad, muestra de ello es que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) reconoció a Cuba como el quinto país entre los 14 primeros que han logrado reducir los índices de hambre y desnutrición de forma sostenida por varios años. El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef), por su parte, catalogó a la Isla como la única nación dentro de América Latina y el Caribe que ha eliminado la desnutrición infantil severa, gracias a los esfuerzos del Gobierno (García; Del Sol; Antón; Silva y Reyes, 2019).

1.2- Agricultura Urbana en Cuba

La Agricultura Urbana y Periurbana cubana se ha desarrollado a un ritmo creciente sobre todo a partir del 1994 cuando se organiza como un sistema, además se basa en un enfoque agroecológico, sustituyendo los fertilizantes, plaguicidas orgánicos, controles biológicos y otras herramientas agro ecológicas para el control de plagas (Rodríguez,2011).

La agricultura urbana se define como las prácticas en ciudades y sus alrededores, que utilizan recursos locales para la producción de diversos cultivos y ganado para consumo propio (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. Los espacios urbanos en los que se realizan las prácticas de agricultura urbana se enmarcan en infraestructuras verdes urbanas. Estas incluyen patios traseros, jardines en la azotea, jardines urbanos, espacios abiertos que brindan servicios ecosistémicos y beneficios para el bienestar humano. El diseño, área, cultivos y/o rubro de cada experiencia es diferente según contexto y aplicación, la agricultura urbana es impulsada a través de proyectos de desarrollo o en extensiones de forma de huertos o jardines urbanos (Salazar, 2020).

1.2.1- Los Organopónico en Cienfuegos.

El crecimiento progresivo de la población cienfueguera y el incremento del número de fuentes de contaminación atmosférica; afecta cada vez más la salud de la población, revelan la necesidad de perfeccionar el Ordenamiento Territorial y Urbano. La transformación de la agricultura urbana demanda de un proceso de ordenamiento territorial y urbano del sector que permita el mejor aprovechamiento de los recursos y el manejo sostenible. La experiencia de Cienfuegos sustentó la identificación y caracterización de variables y análisis espacial mediante un Sistema de Información Geográfica, que permitieron determinar los impactos positivos y negativos de la sostenibilidad y asimismo enunciar ejes estratégicos para el ordenamiento urbano (Moreno, Rodríguez y San Marful, 2015).

Los hombres y mujeres llegan a los canteros de 23 organopónicos de la capital centro-sureña para deshierbar, plantar, cosechar y proveer de vegetales y hortalizas a instituciones priorizadas y a la población. Sabemos que la comida es asunto de seguridad para el país y que con la **COVID-19** todo es sumamente costoso en el mercado mundial. Con el liderazgo de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Integral, Agropecuaria y Urbana de Cienfuegos y bajo el seguimiento de las máximas autoridades del territorio, se renuevan esos huertos. La entidad acomete acciones para la obtención de productos de ciclo corto (Torres,2020).

1.3-Habichuela (*Vigna unguiculata* L. Walp)

1.3.1 Origen

De las legumbres, las habichuelas son las más cultivadas a nivel mundial. Este cultivo se encuentra ampliamente distribuido en los trópicos, subtrópicos y en regiones templadas, siendo mayoritario en América Latina y diferentes partes de África; donde resulta una alternativa interesante para los agricultores de estos países por la posibilidad de manejar precios relativamente estables, por su contenido nutricional y su demanda por parte de los consumidores (Vázquez, Acosta, González, Puchades y Rodríguez; 2012).

Las habichuelas chinas (*Vigna unguiculata* L. Walp Cv. gr-Sesquipedalis), se originó por domesticación en la India y el Sudeste de Asia. Se han desarrollado y adaptaciones para condiciones de Cuba, para su cultivo en monocultivo o asociado a otras especies hortícolas, aunque no tolera la sombra al afectar la falta de luz la productividad. En Cuba esta especie ha sido cultivada en toda la isla impulsando su cultivo dentro de los sistemas de Agricultura Urbana, aunque fue introducida a Cuba por los inmigrantes de China y se adaptó bien a los sistemas tradicionales de cultivo en la época de primavera-verano(Carvajal;2020).

1.3.2 Importancia del cultivo

La habichuela es un cultivo de gran importancia económica mundial, por sus propiedades alimenticias y usos industriales, pudiendo utilizarse tanto la vaina como el grano, así como también para consumo animal, por su alto valor proteico. La forma y el color de la vaina definen el uso que se le da al estado fresco, ya que aparecen ecotipos con vainas de tamaño mediano a grande, forma plana, carnosas, sin hilo y de un color verde claro, que normalmente se consumen enteras o como vaina verde (Bascur yTay, 2005).

En nuestro país, la habichuela tiene una amplia demanda, destacándose dentro de las hortalizas por su participación en el consumo diario en muchos hogares de la población, resultando ser una de las prioridades fundamentales para la agricultura urbana; sin embargo, la especie que se consume es la perteneciente al género *Vigna* *Sesquipedalis*, la cual solo se siembra en los meses de primavera verano (MINAG; 2010).

1.3.3 Botánica (taxonomía y morfología habichuela)

El género *Vigna* es muy variable y complejo desde el punto de vista morfológico. Se han reconocido cerca de 160 especies silvestres y cultivadas, las mismas se encuentran integradas por varias especies y sub-especies, de las cuales generalmente se utilizan para la alimentación humana en Cuba: la *vigna unguiculata*, *vigna radiata* y *vigna umbellata* y dentro de estas encontramos el frijol carita, frijol precioso, frijol chino, frijolito chino, frijol mungo, frijol verde, frijol vietnamita, frijol diablito, frijol lenteja, frijol arroz, frijol mambí, entre otros (Beyra y Artiles, 2004).

Reino: Plantae

División: Magnoliophita

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Sub Familia: Faboidea

Género: Vigna

Especie: (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. Cv. gr-. Sesquipedalis)

1.3.3.2 Descripción morfológica de la planta

Es una planta postrada, trepadora, erecta a sub-erecta, anual casi glabra, 0,3-4 m de longitud, con su sistema radical bien desarrollado, tallos ligeramente estriados, con nudos usualmente de color púrpura. Estípulas prominentes, ovales, con apéndice, hojas alternas, trifoliadas, con pecíolos de 5-25 cm de largo, yemas se encuentran en las axilas de las hojas compuestas formando tríadas (tres yemas), las flores son de color blanco en las variedades más importantes y éstas pueden ser de diversos colores, pero son únicas para cada variedad y el fruto es una legumbre de color, forma y dimensiones variables, en cuyo interior se disponen las semillas (Mulet, 2017).

1.3.3.3 Variedades comerciales más utilizadas

Cuba 98 con un crecimiento indeterminado, y con un potencial de rendimiento hasta de 6 kg x m² en cinco meses a partir de la siembra, aunque en organopónico sin tutorado puede su ciclo reducirse. Escambray 8-5 produce vainas de 35 cm a 65 cm de longitud, la calidad aumenta cuando se cultiva con tutores y se debe cuidar de no dañar las flores al hacer la cosecha. Lina de crecimiento determinado, por lo que no necesita tutores y la siembra se puede realizar durante todo el año. INCALD de crecimiento determinado, por lo que no necesita de tutores y se puede sembrar todo el año, aunque la época óptima es desde mayo hasta octubre. Cantón 1 es una planta de crecimiento erecto y determinado, por lo que no necesita de tutores. Se pueden obtener entre 9,8 y 1,3 kg.m² de rendimiento en siembras. (INIFAT, 2011).

1.3.3.4-Principales plagas que afectan al cultivo.

Crisomélidos

Nombre científico: *Diabrotica balteata* Lee

Orden: Coleóptera

Familia: *Chysomelidae*

Los adultos a veces varían de color, pero generalmente son desde un amarillo-naranja hasta rojizo en sus alas; el resto del cuerpo es negro. A veces tienen unas manchas o rayas negras en el dorso de las alas, miden cerca de 0.4 pulgada de largo. A los adultos también se les llama perforadores de la hoja de la habichuela ya que el daño característico inicial en el follaje consiste de perforaciones concéntricas en las hojas. Estas perforaciones se juntan y pueden causar una defoliación severa durante todo el ciclo de crecimiento; el daño causado a las plántulas es más severo. Rara vez ocurre daño en las flores y las vainas. Además, los crisomélidos pueden transmitir el virus del mosaico rugoso de la habichuela (Armstrong, 2017).

Salta hoja

Nombre científico: *Bemisia tabasis*. L

Orden: *Hemíptera*

Familia *Aleyrodidae*

Salta hojas o chicharritas son insectos hemípteros principalmente de la familia *Cicadellidae*, insectos pequeños (entre 3 mm a 5 mm de longitud), son delgados y su cuerpo es verde o marrón, se distribuyen por todo el mundo donde al menos se describen unas 20 000 especies (Generación verde, 2016).

Este es un insecto chupador, del cual tanto los adultos como las ninfas chupan la savia de las hojas. La lesión física que hacen al alimentarse y al inyectarles toxinas a

las plantas hace que las plantas se queden enanas, que sus hojas se arruguen y sus bordes se tornen amarillos, se marchiten y se enrosquen hacia abajo. El adulto de este insecto es de color verde pálido y puede medir hasta 0.1 pulgada de largo. Se encuentra mayormente en el envés de las hojas. La ninfa, aunque más pequeña, es del mismo color. También se encuentra en el envés de la hoja. Las variedades de habichuela varían en su tolerancia a esta plaga (Armstrong, 2017).

Minador de las hojas

Nombre científico: *Phthorimaea (=Gnorimoschema) operculella* (Zeller); (*Liriomyza trifolii*)

Orden: Lepidóptera

Familia Gelechiidae

El minador de la hoja presenta metamorfosis completa. El ciclo biológico puede ser tan corto como 15 días, estimándose un promedio de 21, dependiendo de la planta hospedante y la temperatura. Su alimentación y oviposición la inician al salir el sol y alcanzan su máximo punto a media mañana y el apareamiento puede ocurrir a cualquier hora del día. La larva es la que hace el daño en forma de galerías (minas) serpentinadas en las hojas lo que supone una reducción en la fotosíntesis, sino que también puede provocar marchitamiento o la caída prematura de las hojas. Las hembras adultas con su ovipositor hacen agujeros redondos en el haz de la hoja para extraer la savia de la planta. Los daños que causa puede servir de entrada a todo tipo de enfermedades (Reyes, 2015).

Áfidos o pulgones

Nombre científico: *Aphis spp*

Orden: Hemiptera

Familia Aphididae

Son pequeños insectos que succionan la savia de la planta y que poseen una gran capacidad reproductora. Durante el verano y la primavera una población de pulgones se compone de hembras vivíparas y su reproducción es exclusivamente asexual. El desarrollo de nuevas crías comienza justo después de que nazca el pulgón. Una hembra puede producir hasta 100 descendientes. Los pulgones pueden causar diferentes daños en los cultivos, extraen nutrientes de la planta lo que reduce el crecimiento de la misma causando la deformación de las hojas o incluso su marchitamiento, pueden transmitir sustancias tóxicas a la planta a través de su saliva causando la deformación de la zona apical de las plantas infectadas y pueden transmitir virus (Biobest, 2021).

M. persicae necesita pocos días para alcanzar el estado adulto, requiriendo 24 horas más para comenzar su fase reproductiva que oscila entre 13 y 14 días, lo que significa que la especie en este espacio de tiempo, es capaz de multiplicarse. Este fitófago muere unas 48 horas después de terminar su fase reproductiva, viviendo un período bastante corto luego de realizar la última puesta. La longevidad de *M. persicae* oscila entre 16 - 17 días y su ciclo de vida es menor de un mes (Duarte, Lellani, Sánchez, Miranda, Martínez. 2011)

Mosca blanca

Nombre científico: *Bemisia tabaci* Genn

Orden: Hemiptera

Familia Aleyrodidae

Su ciclo de vida es de 10 y los 30 días y durante estos pueden llegar a reproducirse en varias ocasiones. Atacan a las plantas a través de su aparato bucal succionador con el que se alimenta de la savia de estas, se puede detectar su presencia mirando el envés de las hojas, donde mejor acceso tienen a la savia y zonas de crecimiento de la planta como el tallo. Los daños que causa es que debilita los cultivos provocando un parón en su desarrollo y las pérdidas de los frutos. Los síntomas son la aparición en las hojas de puntos más claros que el verde habitual, las hojas secas

y amarillentas y la aparición de melaza sobre estas. Pueden transmitir otro tipo de infecciones y enfermedades para la planta, como es el caso de la clorosis o la negrilla (Certiseurope, 2017)

1.4- Manejo integrado de plagas (MIP).

Para que un control de plagas sea eficaz, este requiere de conocimiento completo sobre la plaga a erradicar y sus hábitos. El primer paso es identificar el organismo y realizar un diagnóstico acerca de su origen, su refugio y los métodos más efectivos para acabar con él. Una vez somos conocedores del problema al que nos enfrentamos, debemos evaluar las diversas estrategias para controlar y/o erradicar la plaga. Finalmente, cabe remarcar que hay que realizar un seguimiento y control de los métodos aplicados (Biología, Ciencias Ambientales, Química, 2020).

Las técnicas que se utilizan en el Manejo Integrado de Plagas son control mecánico consiste en remover y destruir las plagas presentes y las partes de las plantas infestadas, así como las malezas que se presenten en el terreno. Control biológico se utilizan los enemigos naturales de las plagas que pueden ser insectos y hongos. Control cultural son prácticas agronómicas como la preparación del suelo, manejo del agua, fechas de siembra, densidad de cultivo, fertilización, asociación de cultivos y rotación, cultivos trampa y de barrera. Además del uso de semillas sanas. El control químico requiere de conocimientos técnicos y químicos para su uso, para evitar intoxicaciones u otros problemas de salud y ambientales (CEDRSSA, 2020).

1.5-Los bioplaguicidas en el control de plagas

Los bioplaguicidas son altamente específicos contra las plagas objetivo y generalmente representan poco o ningún riesgo para las personas o el medio ambiente. Los pesticidas tradicionales, por el contrario, en general son materiales sintéticos, que no sólo afectan a la plaga objetivo, sino también organismos no deseados, tales como insectos benéficos, la vegetación circundante y la vida silvestre. (EPA, 2010).

Los plaguicidas botánicos son derivados de algunas partes o ingredientes activos de las plantas. En los últimos años, la aplicación de varios productos de plantas medicinales ha llamado la atención como alternativas efectivas a los pesticidas sintéticos. Estos productos vegetales son muy eficaces, menos costosos, biodegradables y más seguros que sus equivalentes sintéticos, los cuales son altamente persistentes en el medio ambiente y tóxico para los organismos no blanco, incluidos los humanos a los cuales le causan muchas de las enfermedades no identificadas después de la bioacumulación Singh, Nodari y Gepts, 1991; Leng et al., 2011).

Futurcrop (2018) refiere que los plaguicidas presentan varias ventajas para la protección de los cultivos como no dejan residuos químicos en los productos agroalimentarios, tienen menor impacto medioambiental, ya que normalmente son menos tóxicos que los pesticidas sintéticos, y generalmente sólo afectan a la especie de plaga que se desea controlar, no tienen períodos de carencia entre tratamientos, o tales períodos son muy cortos, por lo que es posible proteger los cultivos hasta el momento de la cosecha y en algunos países los registros de bioplaguicidas imponen menos restricciones que los pesticidas sintéticos. Lo que hace que el proceso de aprobación sea más rápido.

Se ha demostrado que estos compuestos afectan a las poblaciones de insectos, disminuyen la supervivencia de desarrollo y la tasa de reproducción (Singh y Jain, 1987; Carlini y Grossi, 2002). Varias plantas que pertenecen a diferentes familias contienen una serie de fitoquímicos tales como saponinas, taninos, alcaloides, di y triterpenoides, entre otros, los cuales presentan alta actividad insecticida. El efecto nocivo de los extractos de plantas o sus compuestos puros contra los insectos se puede manifestar de diversas maneras, incluyendo la toxicidad, la mortalidad, inhiben el crecimiento, la supresión de comportamiento reproductivo y reducen la fertilidad y la fecundidad (Benjamines et al., 2001).

Siguiendo el criterio de organismos internacionales como la Comunidad Económica Europea, la Agencia para la Protección del Ambiente de los Estados Unidos de

Norteamérica (EPA) y la FAO, las diferencias fundamentales con los plaguicidas químicos convencionales consisten en su modo de acción, que no es por la vía de toxicidad directa, sino la pequeña concentración en el material vegetal, y su especificidad para la especie a combatir (EPA, 1988). Existen muchas estructuras diferentes de metabolitos secundarios, que superan a las de los primarios. Entre los más comunes podemos citar:

Terpenos. Son los principales componentes de los aceites esenciales, provocan repelencia, inapetencia y evitan la oviposición.

Fenoles. Son compuestos hidroxilos que pueden actuar como antialimentarios; otros como los taninos actúan como barrera por su sabor amargo, y las cumarinas inhiben el crecimiento de hongos y son tóxicas para nemátodos, ácaros e insectos.

Glicósidos cianogénicos. Liberan cianuro cuando se hidrolizan, por lo que son tóxicos y repelentes.

Compuestos azufrados. Los más importantes son los tiofenos, los cuales tiene acción insecticida y nematicida.

Flavonoides. Son compuestos que proporcionan color a las plantas y flores, por ejemplo, la rotenona. Actúan como inhibidores enzimáticos y tienen actividad repelente.

Alcaloides. Son el grupo con mayor diversidad en cuanto a metabolitos secundarios, tiene una gran variedad de efectos tóxicos; un ejemplo de ellos es la nicotina.

La Agricultura Orgánica promueve el equilibrio entre el desarrollo agrícola y los componentes del agroecosistema, y por esto los plaguicidas botánicos, aplicados tanto preventivamente como para controlar un ataque severo de plagas, respetan este principio, porque además de su efecto tóxico y/o repelente, se descomponen rápidamente y no causan resistencia (Alfonso, 2002).

1.5.1 Nicosave en el control de plagas

Es un producto de una alta eficacia en cuya composición, además de los residuos de la industria cigarrera, se encuentran el hidróxido de sodio como estabilizador de ph y el alcohol como preservante, tiene una alta demanda y una eficacia de un 85 por ciento. En el caso del frijol, resultó muy eficaz porque tiene varias formas de hacer efecto: por contacto y asfixia. El año pasado, por ejemplo, en el caso del trip, mostró una eficacia entre el 80 y el 90 por ciento, capaz de controlar insectos de colonia, al igual que larvas y coleópteros juveniles” (Toscana, 2020).

Capítulo 2. Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló en el periodo comprendido entre 2020 -2021 en el Organopónico “Cuatro Caminos” se encuentra ubicado km 4 en la Carretera a Rodas, limita al Norte con la carretera a Rodas, al Sur y Este con un asentamiento poblacional, al Oeste con la Universidad de Cienfuegos en el municipio Cienfuegos.

El organopónico cuenta con 45 canteros de diferentes longitudes, con un área total neta de 0,24 ha, para este experimento se utilizaron 0,2 ha a la misma se le calculó la dosis utilizada. Fue investigación experimental, con un diseño de bloque al azar completamente aleatorizado.

1. Evaluar las medidas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el cultivo de *V. unguiculata*. en el organopónico Cuatro Caminos

Se realizó una encuesta ver anexo 1 a los trabajadores del organopónico para la identificación de las plagas existentes, así como la aplicación de 12 medidas de Manejo Integrado de Plagas según Martínez et al., (2007) citado Machín, (2021) Estas medidas serán evaluadas en su orden numérico en cada una de las encuestas realizadas durante la evaluación y su aplicación en el organopónico. Se determinó el porcentaje de encuestados sobre las medidas de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Los porcentajes obtenidos fueron evaluados de mal, regular y bien para lo cual se utiliza criterio dados por Jiménez (1909), que cuenta con 12 criterios principales, los cuales se evalúan a razón de 100 puntos; entre 90 y 100 puntos (bien), de 70 a 89 puntos (regular) y menos de 69 (mal).

2. Determinar la efectividad del Nicosave EC en el control de *M. persicae* en el Organopónico Cuatro Camino

El fitoplaguicida Nicosave EC (obtuvo del Grupo Empresarial Labiofam de Cienfuegos. Se realizó muestreo en el horario comprendido 7 am y 8 am para recolectar hojas de habichuela, se guardaron en bolsas de nylon, para su envío a la

Estación Territorial de Protección de Plantas (ETPP) en Caonao para su identificación.

Los muestreos se realizaron uno inicial y posteriores a la aplicación a las 24, 72 y 96 horas, con el método diagonal en zig zag, según metodologías de señalización (INISAV, 1979), En cada parcela se evaluaron 12 plantas de habichuela variedad (chinas) al azar, las cuales fueron marcadas, cada una de las mismas constituyó una observación siendo la unidad experimental, se observaron por el envés y se contabilizaron los pulgones.

Para la evaluación del efecto de Nicosave en condiciones de campo se realizaron dos tratamientos con tres réplicas en canteros de 35 m x 1,30 m ,40 m x 1,30 m y un cantero de 42 m x 1,30 m donde se incluye el cantero control, las dosis utilizadas de 0, 1 L. ha⁻¹. y 0,2 L. ha⁻¹. en 0,2 hectáreas.

Las aplicaciones del Nicosave EC manualmente, con una mochila MATABI de 20 L con boquilla de cono hueco, en el horario de 7:00 y 8:00 am, asperjándose el área foliar.

Para la determinación de la efectividad técnica se utilizó la fórmula de Abbott modificada (Ciba Geygi, 1981)

Efectividad técnica = $(A-B) / A \times 100$, donde:

A: Índice inicial (antes de la aplicación).

B: Índice final (después de la aplicación).

Con los datos de mortalidad obtenidos por cada variante se realizó la prueba de normalidad Kolmogorov – Smirnov, un análisis de varianza, empleando el paquete estadístico SPSS para Windows versión 15. Las medias fueron transformadas en \sqrt{p} y comparadas por el Test de Tuckey con probabilidad de error. 5%

Capítulo 3. Resultado y discusión

1. Evaluación de las medidas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el cultivo de *V. unguiculata*. en el organopónico Cuatro Caminos

Como resultado del procesamiento de la encuesta realizada según anexo 1 fueron encuestados el 100 % de trabajadores pertenecientes al organopónico para un 75 % del sexo masculino y un 25 % sexo femenino todos vinculados a la producción. Resultados que superan los planteados por Machín, (2021) en que el 56 % estaba en la producción.

Figura 1 De forma general se pudo apreciar para las medidas Utilización de semilla certificada, Establecer barreras o asociaciones de cultivo, como maíz y millo, para preservar los enemigos naturales, Muestreo permanente para detectar la presencia de plagas desde el inicio del cultivo Aplica las señales emitidas por la ETPP. Respetar la época de siembra indicada para este cultivo.se calificó de bien para un 100 %.

Para las medidas Preparación adecuada del suelo para eliminar los restos de cosecha , Mantener las áreas a plantar libres de malezas y plantas hospedantes por un período no menor de 30 días antes de la siembra Mantener las áreas a plantar libres de malezas y plantas hospedantes por un período no menor de 30 días antes de la siembra Aplicación de Medios Biológicos, Utilización de variedades resistentes o tolerantes, Frecuencia y norma de riego que garantice la humedad requerida para el cultivo durante su período vegetativo, Realiza una adecuada rotación de cultivo, se calificó de regular para un 75 %.

Se evaluó de mal para un 50 % evitar la colindancia con cultivos de diferencias fenológicas notables o especies susceptibles Esto indica, que a pesar de los esfuerzos realizados por la Sanidad Vegetal en sus prestaciones de servicio esta unidad carece de la aplicación de las medidas del Manejo Integrado de Plaga en habichuela.

Castellanos; Pérez y Feria. (2015) son del criterio que la tecnología MIP obliga a los productores a incrementar sus conocimientos, a evaluar las plagas y a tomar decisiones analíticas con respecto al manejo de plagas a nivel de finca. Siempre

será preferible aplicar medidas preventivas que de control directo para la lucha contra las plagas, pero como se puede apreciar en este municipio no se ha logrado.

Quispe (2017) ratifica que la enseñanza del MIP es un proceso horizontal en el cual agricultores y técnicos comparten información para la búsqueda de soluciones aplicables a cada sistema de producción. Para este propósito se debe enseñar el MIP a los agricultores, para que tengan la capacidad de identificar problemas de plagas, buscar información sobre el MIP y diseminarla en forma apropiada. Sólo así, los agricultores podrán comprender la utilidad real de este enfoque de control de plagas.

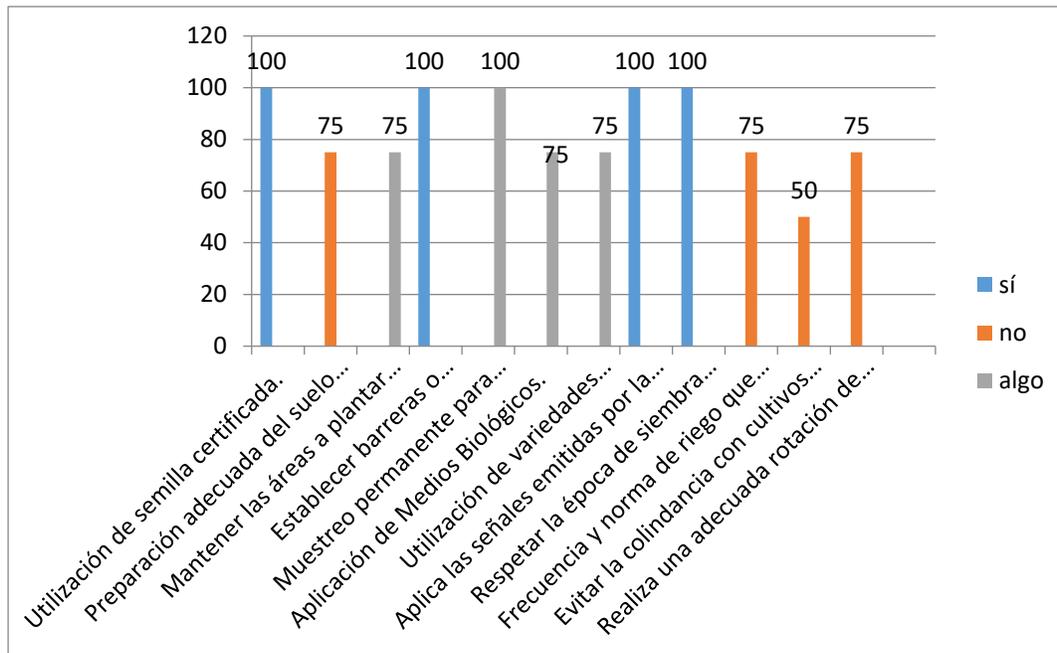


Figura: 1 Resultado encuesta medidas sobre el Manejo Integrado de Plagas en el Organopónico Cuatro Camino.

2. Determinación de la efectividad del Nicosave EC en el control de *M. persicae* en el Organopónico Cuatro Camino

En las variantes tratadas con Nicosave EC a partir de un muestreo inicial para verificar la existencia de un índice de infestación superior a los 0,2 pulgones/plantas se realizaron dos aplicaciones entre ocho y diez días con observaciones a las 24, 72 y 96 horas, así como al cantero control sin tratamiento, para comprobar el estado Nicosave EC se midió el pH con papel indicador resultando 7,5 óptimo para ser utilizado.

Se realizaron las aplicaciones con la dosis 0, 1L.ha⁻¹ ver tabla 1. Los porcentajes de efectividad técnica primero se hizo la prueba de homogeneidad para comprobar los supuestos, se observan los resultados en la aplicación del Nicosave EC biológicamente a las 24 horas, los pulgones cambiaron su coloración del verde al negro debido al contacto con el producto al ser de cuerpo blando.

Estadísticamente a las 24 horas hay significación entre el control y la primera y segunda aplicación. A las 72 horas no hay diferencias entre la primera aplicación y el control y si entre la segunda aplicación con respecto a la primera y el control, a las 96 horas estadísticamente se puede apreciar la similitud del efecto que a las 72 horas.

Tabla 1 Efectividad del Nicosave EC en el control de *M. persicae* en dosis 0, 1 L. ha⁻¹ el Organopónico Cuatro Camino

Variantes	24 horas		72 horas		96 horas	
	X 2 arc sen \sqrt{p}		X 2 arc sen \sqrt{p}		X 2 arc sen \sqrt{p}	
	X	X	X	X	X	X
Control sin aplicación	0,21b	24,1	0,58b	37,7	0,25b	21,4
Aplicación 1	0,05 a	2,75	0,56b	1,16	0,25b	0,66
Aplicación 2	0,01a	0,33	0,00a	0,08	0,00a	0,00
ET	0,15		0,14		0,14	

*Letras desiguales difieren para $p < 0.05$ (Lerch, 1977) X medias datos sin transformar.

Estos resultados coinciden Duarte, et al., (2011) al con los plantear que este fitófago muere unas 48 horas después de terminar su fase reproductiva.

Los resultados obtenidos a las 72 horas de realizada la aplicación coinciden con os obtenidos por Martín; Pérez; Castellanos y Soto, (2017) de los extractos vegetales sobre *Praticolella griseola* (Pfeiffer)

En las aplicaciones con la dosis $0,2 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ ver tabla 2 en los porcentajes de efectividad técnica se observan que en la aplicación del Nicosave EC biológicamente a las 24 horas, los pulgones mueren al tener contacto con el producto al ser de cuerpo blando.

Estadísticamente a las 24 horas hay diferencias entre el control y la primera y segunda aplicación. A las 72 horas y 96 horas se mantienen las diferencias entre la primera, segunda aplicación y el control por lo que se denota la efectividad del Nicosave Ec en el control dela plaga.

Tabla 2 Efectividad del Nicosave EC en el control de *M. persicae* en dosis 0,2 L.ha⁻¹ el Organopónico Cuatro Camino.

Variantes	24 horas		72 horas		96 horas	
	X 2 arc		X 2 arc		X 2 arc	
	sen \sqrt{p}		sen \sqrt{p}		sen \sqrt{p}	
	X	X	X	X	X	X
Control sin aplicación	0,02b	25,9	1,31b	22,8	1,52b	47,7
Aplicación 1	0,03a	2,5	0,08a	0,75	0,00a	0,33
Aplicación 2	0,01a	0,16	0,00 ^a	0,00	0,00a	0,00
ET	0,03		0,02		0,07	

* Letras desiguales difieren para $p < 0.05$ (Lerch, 1977) X medias datos sin transformar

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Chaple, (2019) en estudio para evaluar efectividad de Nicosave en control de plagas insecto en *Phaseolus vulgaris* L. Al respecto se cuenta con los resultados de estudios realizados con el extracto natural de *Furcraea antillana* (Jacq.) Urban se obtienen efectividades técnicas sobre *Myzus persicae* Sulzer superiores al 73 % “*in vitro*” (Fernández, 2009) y (Castellanos et al., 2011).

Los presentes resultados enriquecen los informes realizados por Roig (1988) y Álvarez de Zayas (1996) sobre los usos de *F. hexapetala* y las de Fernández (2009)

y abren nuevas perspectivas para la explotación sostenible de esta especie de plantas.

Conclusiones

El total de las medidas de Manejo Integrado de Plaga en el organopónico Cuatro Camino en cultivo de habichuela se pueden aplicar para contribuir a la disminución de plagas en el cultivo y elevar los rendimientos.

La dosis de aplicación de Nicosave EC lograron buena efectividad en el control de *M. persicae* en el cultivo de habichuela, lo que constituye una alternativa en el MIP en el organopónico.

Recomendaciones

Continuar los estudios de Nicosave EC en el control de plagas de insectos en el organopónico para evaluar la dosis más efectiva.

Bibliografía

- Álvarez de Zayas, A.: El género *Furcraea* (Agavaceae) en Cuba. *Anales Inst. Biolog. UNAM. México. Serie Botánica*, 67 (2):329 – 346, 1996
- Armstrong, A. (2017). *Conjunto Tecnológico de Habichuela Depto. de Cultivos y Ciencias Agro-Ambientales*, UPR, Mayagüez.
- Bascur, G.B. y Tay, J.U. (2005). Caracterización y utilización de la variedad genética en germoplasma chileno de poroto (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agricultura Técnica vol. 65 no.2*, 135-146
- Beltrán, A. (2020) *¿Qué hace Cuba por mejorar la seguridad alimentaria y nutricional?* Recuperado de <http://www.acn.cu>
- BenJannet, H., Skhiri, F., Mighri, Z., Simmonds, M. S. J., Blaney, W. M. 2001. Antifeedant activity of plant extracts and of new natural diglyceride compounds isolated from *Ajugapseudoiva* leaves against *Spodoptera littoralis* larvae. *Ind. Crop. Prod.* 4: 213-222
- Beyra, A. y Artilles, G. R. (2004). Revisión Taxonómica de los géneros *Phaseolus* y *Vigna* (Leguminosae Papilionoideae) en Cuba. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 61 (2) 135-154.
- Biobest. (2021). *Manejo integrado de plagas, control biológico y polinización.* <http://www.biobestgroup.com>
- Biología, Ciencias Ambientales, Química. (2020) *¿En qué consiste un control de plagas?* <http://www.ieqfb.com>
- Carvajal, P. A. (2020). *Efectividad del Nemátodo Heterorhabditis Amazónico en el control de Moluscos fitófagos en el Organopónico Pre-fabricado de Cruces.* (Tesis de Maestría), Universidad de Cienfuegos)
- Castellanos, L, Fernández, A.O, Soto, R, & Martin, C. (2011). Efectividad del extracto de *Furcraea hexapetala* (Jacq.) Urban Sobre *Polyphagotarsonemus latus* Banks en condiciones de laboratorio, 26(3).

- Castellanos-Dorado, R. M., Morales-Pérez, M., Pacheco-Feria, U. (2017). *Caracterización de la producción de frijol en Santiago de Cuba en el período 2009-2015*. Anuario Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 9, 55–70.
- Centro de Estudio para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. (CEDRSSA). (2020). *Manejo integrado de plagas, una alternativa ante el uso de los plaguicidas*. <http://www.cedrssa.gob.mx>
- Certiseurope. (2017). *Mosca Blanca: Que es y como se combate*. <http://www.certiseurope.es>
- Chaple, M. (2019). *Efecto del empleo de Nicosave para el control de plagas insecto en (Phaseolus vulgaris L.) en el municipio de Aguada de Pasajeros*. (Trabajo Diploma) Universidad Cienfuegos)
- Del Camagüey un portar para el ciudadano. (2019). *La importancia de la seguridad alimentaria: ¿qué factores la ponen en peligro?* .<https://www.camaguey.gob.cu>
- Echemendía, M. (2010). *Libro Sanidad Vegetal*, (1). ISCAH.
- Fernández, A. (2009). *Efectividad del extracto de Furcraea hexapetala (Jacq.) Urban sobre áfidos y ácaros fitófagos*. (Tesis de Maestría), Universidad de Cienfuegos.
- Futurcrop. (2018). *Los bioplaguicidas como alternativa*. <http://www.futurcrop.com>
- García, A., Del Sol, Y., Antón, S., Silva, Y. y Reyes, A. (2019). *La Seguridad Alimentaría en Cuba una voluntad política*. <http://www.granma.cu>
- Generacionverde. (2016). *Saltahoja*. <http://www.generacionverde.com>
- Hernández, L.; Hernández, N.; Soto, F. y Pino, M. (2010). *Estudio fenológico preliminar de seis cultivares de habichuela de la especie Phaseolus vulgaris L. Cultivos tropicales*. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v31n1/ctr08110.pdf>
- Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical. (INIFAT). (2011). *Manual Técnico para organopónico, Huertos Intensivos y Organoponía Semiprotegida*.
- Jlménez, E. (2009). *Métodos de control de plagas* [en línea]. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Nicaragua

- Leng, P., Zhang, Z., Zhao, M. (2011). Applications and development trends in biopesticides. *African Journal of Biotechnology*, 10(86), 19864-19873. Doi: 10.5897/AJBX11.009
- Duarte, L., Margarita Ceballos, M., Lellani Baños, H., Sánchez, A., I Miranda, I., Martínez, M.A. (2011). Biología y tabla de vida de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: aphididae) en condiciones de laboratorio. *Protección Vegetal*, 26 (1) ,1-4
- Martín. C, Pérez. Y, Castellanos. L, Soto B. (2017). Efectividad de extractos vegetales para el control de *Praticolella griseola* (Pfeiffer) (Gastropoda: Polygyridae. *Centro Agrícola Universidad Central de las Villas*, 44(2), 68-74
- Martínez González, E., Barios Sanromá, G., Rovesti, L., & Santos Palma, R. (2007). *Manejo integrado de plagas: Manual práctico*. Centro Nacional de Sanidad Vegetal.
- Cuba. Ministerio de la agricultura. (MINAG). (2010). Manual práctico de agricultura familiar Santiago de Cuba. Principales cultivos a sembrar en la Agricultura familiar, Cuba. Biblioteca ACTAF. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales.
- Moreno, X.A., Rodríguez, R. y San Marful, E. (2015). *Agricultura urbana en la Ciudad de Cienfuegos: eje estratégico en pos de la sostenibilidad agrícola*. <http://www.novpob.uh.cu>
- Mulet, B.E. (2017). *Comparación de dos variedades de vigna unguiculata (L.) Walp. (Habichuela) con la aplicación de micorriza en el organopónico UNECA, municipio de Holguín*. (Tesis de Diploma). Universidad de Holguín.
- Nápoles, S., Garza, T. y Reynaldo, I. (2016). *RESPUESTA DEL CULTIVO DE HABICHUELA (Vigna unguiculata L.) VAR. LINA A DIFERENTES FORMAS DE APLICACIÓN DEL PECTIMORF®*. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v37n3/ctr19316.pdf>
[Consulta Mayo 2017](#)
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Cerca de 50 millones de personas sufren hambre en América Latina y el Caribe Noticias*. <https://news.un.org/es/story/2020/07/1477361>>.

- Quispe E.F. (2017). *Evaluación participativa de manejo integrado de plagas en el cultivo de papa (solanum tuberosum spp.) en condiciones de chacapunco-anchonga-angaraes-huancavelica*
- Reyes, C. (2015). *Minador de la hoja- Liriomyza sp.* <http://www.panorama-agro.com>
- Rodríguez, A. (2011). *Generalidades sobre la agricultura suburbana*. In Manual para la adopción del manejo agroecológico de plagas en fincas de la agricultura suburbana. INISAV – INIFAT.
- Roig, J.T.: *Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba. La Habana*. Científico-Técnica.
- Salazar, F.A. (2020). *Caracterización de los sistemas de agricultura urbana en Italia y Cuba, como referentes para un modelo en Centroamérica. (Tesis de Diploma)*. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- Singh, S.P.; Nodari, R. & Gepts, P. (1991). Genetic diversity in cultivated common bean: I. Alloenzymes. *Crop Sci.* a, 31, p.19-23.
- Torres, D. (2020). *Organopónico en Cienfuegos: renovación necesaria a pie de cantero y surco.* <http://www.rcm.cu>
- Toscana, T. (2020). *Ciencia aplicada a la producción Agrícola en Cienfuegos*. Recuperado de <http://www.5septiembre.cu>
- Vázquez, L. (2004). *Manejo Agroecológico de la Finca. Una estrategia para la prevención y disminución de afectaciones por plagas agrarias*. Cuba: Científico-Técnica.
- Vázquez, L. (2011). *Manual para la adopción de manejo agroecológico de plagas en fincas de la agricultura Suburbana (1)*. INISAV
- Vázquez, L., Acosta, J.L., González, L.G., Puchades, Y. y Rodríguez. R. (2012). *Respuesta agronómica del cultivo de la habichuela (Vigna unguiculata L.) al bioestimulante biobras-plus aplicado en dos épocas.* *Ciencias en su PC*, 1, 24- 34.

Anexos

Anexo 1

Anexo 2



Anexo 3



