

**Efecto de combinaciones de bioplaguicidas sobre *Myzus persicae*.
Effect of biopesticide combinations on *Myzus persicae*.**

Autores: MSc Silvia Nelly Almaguer-Hidalgo, Ing. Silvia Bárbara Torres-Concepción.

Organismo: Universidad de Holguín. Sede José de la Luz y Caballero. Cuba

E-mail: silvianelly@fca.uho.edu.cu

Resumen.

El experimento fue desarrollado en el cultivo de *Raphanus Sativus* L (rábano), con el objetivo de evaluar combinaciones de bioplaguicidas de origen botánico, la cal y el efecto sobre *Myzus persicae* (pulgón), bajo las condiciones de un sistema semiprotegido. Se utilizó la variedad *Escarlet Globe*, un diseño completamente aleatorizado, cuatro tratamientos y tres réplicas. Se evaluaron las variables del clima y su influencia sobre las poblaciones del pulgón, la cantidad de pulgones detectados en los tratamientos, grado de daños y el rendimiento (kg/m²). El tratamiento que resultó más efectivo fue la combinación o mezcla de Cal, Tabaquina y extractos de Nim, logrando rendimientos de hasta de 8,75 \$ CUP/ m².

Palabras clave: Pulgón (*Myzus persicae*), bioplaguicidas, rábano (*Raphanus sativus* L.).

Abstract.

The experiment was developed in the cultivation of *Raphanus Sativus* L (radish) with the objective of evaluating biopesticide combinations of botanical origin, the cal and the effect on *Myzus persicae* (aphids), under conditions of a semi-protected system. There were used the *Escarlet Globe* variety, a completely randomized design, four treatments and three replicates. The climate variables and their influence on the aphid populations, the amount of aphids detected during the treatments, the degree of damages and yield (kg/m²) were evaluated. The most effective treatment was the combination of Cal, Tabaquina and Nim extracts with yields of up to 8.75 \$ CUP/ m².

Key words: Aphid (*Myzus persicae*), biopesticides, radish (*Raphanus sativus* L.).

Introducción

La producción y consumo de hortalizas frescas a nivel mundial cobra cada día más fuerza debido al papel que desempeñan las verduras y legumbres en la dieta diaria y familiar, por su riqueza en vitaminas, sales minerales y fibras, así como sus excelentes cualidades gustativas que mejoran el apetito y ayudan a la digestión de los alimentos. (Casanova, 2003).

De los 1,106 millones de toneladas que se producen de hortalizas en el mundo (incluyendo melón y sandía), más de la mitad se produce en China, con 573,93 millones de toneladas, el 51,89 por ciento del total. A larga distancia aparece India en segundo lugar, que produce el 9,87 por ciento con 109,14 millones de toneladas. Estados Unidos es el tercer productor mundial con 3,95 millones de toneladas, el 3,25 por ciento. Por su parte España, que ocupa la novena posición, alcanza los 12,53 millones de toneladas (1,13%).

Nuestro desarrollo socialista necesita de una agricultura tecnificada que permita obtener los rendimientos más altos posibles, con el objetivo de satisfacer nuestras necesidades internas de alimentos y disponer de excedentes exportables que fortalezcan cada día más nuestra economía (INIFAT, 2000). Los resultados obtenidos por el Programa de Agricultura Urbana y Suburbana en nuestro país propician que alrededor del 60 % de las hortalizas y condimentos frescos producidos anualmente provenga de dicho movimiento.

Su surgimiento se remonta al año 1987, cuando el General de Ejército Raúl Castro Ruz- entonces Ministro de las FAR- indicó que se generalizara en Cuba la experiencia de los organopónicos como una forma de incrementar la producción local de alimentos en ciudades y poblados. En el último recorrido (el 66) que culminó el 30 de septiembre, se determinó que las cinco provincias con mejores resultados en la producción de hortalizas fueron La Habana, Pinar del Río, Artemisa, Guantánamo y Cienfuegos, a las cuales el Grupo Nacional hizo un reconocimiento especial (Radio Angulo, 2016).

La recuperación de áreas improductivas y su puesta en explotación dentro del programa de la agricultura urbana ofrece ya en la provincia de Holguín alentadores resultados en los cultivos de hortalizas. Yusmila Rodríguez, jefa del departamento de la Agricultura Urbana en el territorio, confirmó que de las más de 600 hectáreas que conforman ese sistema de cultivo en la provincia, sobre el 50 por ciento de las que llegaron a estar totalmente improductivas ya están bajo cultivos que contribuirán a cubrir parte de las demandas de la población. (Radio Angulo, 2016).

Dentro de la red de organopónicos que existen en nuestro territorio holguinero “La Taberna” es una de las entidades con una amplia variedad en la producción de hortalizas durante todo el año; uno de estos cultivos es el *Raphanus sativus* L. (rábano); sin embargo, a pesar de haberse trazado diferentes estrategias por parte del personal que labora en esta entidad subsisten diferentes problemas relacionados con la incidencia de pulgones que de una forma u otra afectan los rendimientos, siendo necesario implementar nuevas alternativas agroecológicas destinadas al control de estos organismos nocivos, por lo que los autores de este estudio se proponen evaluar el efecto de combinaciones de bioplaguicidas sobre *Myzus persicae* en el cultivo del *Raphanus Sativus* L. en condiciones de organopónico.

Metodología

El experimento se desarrolló en el Organopónico “La Taberna” perteneciente a la Granja Urbana del municipio de Holguín, con un área de ½ ha y un total de 184 canteros dedicados al cultivo de las hortalizas y un área bruta de 1,5 ha. En el mismo laboran 10 obreros vinculados, todos de sexo masculino y 3 obreros indirectos.

Para la realización del experimento se tomaron tres canteros de 30m², los cuales fueron sembrados de rábano, Variedad *Escarlet Globe*, con un ciclo de 24 días. La raíz de forma redonda y aglobada de color rojo escarlata, la punta es blanca y frágil y sus tallos son de 7 – 10 centímetros, la cual fue sembrada el día 2 de diciembre con una población de 100 semillas/m² con dos riegos diarios por espacio de 10 mm con microaspersión.

El sustrato empleado en el organopónico para el llenado de los canteros es materia orgánica de vacuno, la cual se aplica una vez al año a razón de 10 Kg/m² equivalente a una capa de 2 cm de grosor, porcionada en 2 Kg/m² por cada rotación de cultivo lo que equivale a 5 aplicaciones por año y un 10% de zeolita. Las semillas fueron certificadas de categoría I, proveniente de la Empresa de Semillas de Holguín y se almacenaron hasta la siembra en lugar seco, protegidas de la luz solar a una temperatura de 6 °C y humedad relativa de 80%. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con cinco tratamientos y tres réplicas, en cada área experimental (canteros de 30m²) se sembraron un total de 310 plantas por tratamientos y se utilizaron 40 plantas como muestras por tratamiento.

Los muestreos y las mediciones se realizaron cada tres días, o sea, dos veces/semana debido al ciclo tan corto del cultivo (25 – 31 días). El último muestreo se realizó a los 5 días del anterior, pues se comenzó a cosechar el 29/12 para garantizar esta hortaliza en el fin de año.

Los tratamientos aplicados fueron los siguientes:

T⁰-Testigo.

T¹- Se aplicó Tabaquina +Cal + preparados del árbol del Nim: Para su preparación fueron utilizados recipientes de desecho (latas de vitanova). Primero se realizó el extracto con los frutos del Nim, los cuales se cosecharon cuando por lo menos el 15 % de los mismos estuvieron de color amarillo; se despulparon de forma manual, se lavaron con agua, se pusieron a secar al sol, se descascararon y molieron. La dosis aplicada fue de 0,6 - 0,7 g de polvo por m² (6 - 7 Kg), con un volumen de solución final de 300-600L/m². De 20 - 25 g/L de agua de polvo de Nim se puso en remojo de 6 - 8 horas, se removió regularmente a través de una malla fina y se dejó en reposo durante 2 minutos; luego se procedió a macerar 1 kg de picadura o polvo de tabaco (barredura) en 4 L de agua, durante 8 a 10 días, fueron filtrados por una malla fina y diluidos en 20 L de agua; media hora antes de aplicarlo, fueron agregados 200 g de hidrato de cal (cal viva), a razón de 10 g/L de tabaquina lista para aplicar. La dosis aplicada fue a razón de 30 a 50 L/m² con una concentración de 0,9 a 1,0g de nicotina por litro de solución. Después se procedió a mezclarlo todo y aplicarlo fundamentalmente en horas del atardecer porque este producto es sensible a las altas temperaturas y a la luz ultravioleta.

T²- Se aplicó *Bacillus thurigiensis* + *Verticillum lecanii* + Tabaquina con Cal: Para la preparación fueron utilizados recipientes de desecho (latas de vitanova), en los cuales se aplicó el *Bacillus t.* utilizando la cepa LBT-13 con una dosis de dosis. 0,4 a 0,5 mL/m² (4 a 5 kg/m²); luego se procedió aplicar el *Verticillum Lecanii* Cepa-Y-57 con una dosis de 1kg/m²,

después se le realizó el mismo procedimiento a la tabaquina + la cal para de esta forma mezclar los productos y aplicarlos en horas del atardecer.

T³- Anón + Paraíso: Primero se procedió a preparar los biopreparados con las semillas de anón y paraíso las cuales fueron sometidas al proceso de molinaje, se mezcló con agua a una proporción de 75 a 150g/L, se sometió a agitación, a intervalos regulares durante dos horas y se dejó reposar entre 12 y 24 horas para lograr una óptima extracción del principio activo. Posteriormente fue filtrado a través de una malla fina.

T⁴- Paraíso + Higuiereta: Para preparar esta mezcla se hierve 1 Kg de hojas durante 30 minutos en 11 litros de agua y se agregan 20 gramos de jabón neutro. El tiempo de reposo es de 4 y 8 horas para filtrarlo después a través de una malla fina. La solución acuosa se asperja sobre el follaje de la planta.

Para la aplicación de los productos fue utilizada una mochila de fumigación Matabi de 16L de capacidad. Se realizaron dos aplicaciones, la primera de forma preventiva y la otra cuando la planta alcanzara una altura de 6 cm.

Indicadores evaluados

1. Cantidad de pulgones por tratamientos: Se contaron semanalmente, teniendo en cuenta la metodología de señalización y pronóstico del Instituto de Sanidad Vegetal.
2. Grado de daños: Se determinó según la escala propuesta por (Vinces, 2011).
3. Influencia de las variables climáticas sobre las poblaciones del pulgón: los datos fueron en la estación meteorológica 78372 “Pedagógico Holguín”.
4. Rendimientos: Se pesó la muestra del total de las plantas por tratamiento, expresado en kg.m^{-2} .

Escala de gradología de daños según Vincés, 2011

Grado 1: Sin afectación

Grado 2: Existe, 1 - 5 plantas afectadas

Grado 3: Hasta 10 -15 plantas afectadas

Grado 4: Fuerte encarrolamiento, melaza y fumagina.

Se utilizó el método de muestreo *Myzus persicae*, según Sulzer, de acuerdo al cual los conteos comenzaron pasados 7 días del trasplante frecuencia semanal. La muestra es de 100 hojas, una de cada nivel de la planta (superior, media e inferior.) 33-33 y 34 hojas. El índice para emitir la señal de control, cuando en el 5% de las plantas se han descubierto 20 ó más áfidos es de 1.5 por planta, tomado del Instituto de Señalización y Pronóstico para ETPP y fitosanitarios de empresas.

Resultados

En el comportamiento de la fluctuación de pulgones en las plantas de rábano en los diferentes tratamientos (Tabla 1) se pueden encontrar diferencias significativas entre los tratamientos de Cal + Tabaquina + Nim; Bacillus + Verticillum + Cal + Tabaquina; el Anón + Paraíso y Paraíso + Higuiereta. Se observaron resultados inferiores al testigo que no se aplicó tratamiento, lo que provocó que el número de pulgones encontrados fuera mayor.

Tratamientos	Semana 1	Semana 2	Semana 3
T ⁰ - Testigo	30,67 a	40,33 a	54,33 a
T ¹ -Cal+Tabaquina +Nim	13,33 c	6,67 c	0,00 c
T ² - Bacillus+Verticillum+Cal+Tabaquina	22,00 b	16,33 bc	12,00 b
T ³ -Anón +Paraíso	25,00 ab	19,00 b	13,00 b
T ⁴ Paraíso+ Higuereta	20,67 b	16,33 bc	7,00 bc
ES+-	0,11	0,30	0,19
CV	14,9	28,0	25,8

Tabla 1. Comportamiento de la fluctuación de pulgones ante los diferentes tratamientos.
Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En el comportamiento de la fluctuación del *Myzus persicae* en las plantas de rábano ante los diferentes tratamientos podemos encontrar diferencias significativas entre los tratamientos T¹, T², T³, T⁴, los que mostraron resultados inferiores al testigo debido a que al mismo no se le aplicó tratamiento, lo que provocó que el número de pulgones encontrados fuera mayor. En relación con el T² y T⁴ se observa que durante la primera y segunda semanas no existieran diferencias significativas entre ellos, mientras que en la tercera semana se apreció una diferencia entre el T² y T⁴ con respecto al T¹ que presentó mejores resultados; por ello se puede concluir que para obtener una mayor efectividad de los preparados a partir del *Bacillus + Verticillum + Cal + Tabaquina* es necesario un mayor espacio de tiempo de aplicación, al tener los insecticidas botánicos y biológicos una actividad discreta, por lo que muchas veces las plagas no se eliminan en las primeras aplicaciones.

Por otra parte la Cal + Tabaquina + Nim mostró ser el tratamiento más efectivo a la hora de controlar el pulgón y que causó un efecto repelente sobre estas con los menores niveles de infestación del cantero en la primera semana.

El grado de daño del cultivo según Vines (2011), provocado por la incidencia del *Myzus persicae* refleja que en el tratamiento testigo el grado de daño es de (4) con un fuerte encarrojamiento, melaza y fumagina. En los tratamientos de Anón + Paraíso y Paraíso + Higuereta no existieron diferencias en cuanto al grado de daño (3), con la existencia de 10 - 15 plantas afectadas; por otro lado, en el *Bacillus + Verticillum + Cal + Tabaquina* el grado de daño fue de (2), donde existieron de 1 - 5 plantas afectadas. El T¹ mostró la menor afectación al cultivo con un grado de (1), menor que el resto de los tratamientos.

Los valores más altos de los rendimientos corresponden a la Cal + Tabaquina + Nim con 1,63 kg/m², mostrando diferencias significativas con el resto de los tratamientos; no existieron diferencias significativas entre las aplicaciones de *Bacillus + Verticillum + Cal + Tabaquina* (1,20 kg/m²), el anón + paraíso (1,19 kg/m²) y el Paraíso + Higuereta, pero sí con relación al testigo donde se encontró el valor más bajo (0,47 kg/m²).

Al tomar en consideración las variables climáticas se puede afirmar que la temperatura y humedad relativa se manifestaron favorablemente en cuanto a los rangos óptimos de temperatura para la reproducción asexual por partenogénesis de los pulgones, las cuales oscilaron entre los 22 °C y 28 °C. Los pulgones -cuando las temperaturas son relativamente bajas, alrededor de los 6 °C- se reproducen de manera sexual; los huevos son depositados en las bases de las yemas de las hojas, aunque valores del orden de los 28 °C producen una

inmovilización de los áfidos. Sin embargo, cuando las condiciones son favorables su reproducción puede darse de manera asexual durante todo el año. Las temperaturas por encima de los 30°C no permiten que se reproduzca.

La humedad relativa se comportó en el rango aceptable (65 a 95 %) para la reproducción de los pulgones, lo que propicia la actividad de vuelo y el acercamiento de estos al umbral económico.

Discusión

Un estudio realizado por Mohan et al. (2007) sobre la interacción entre dosis subletales de *Bacillus thuringiensis* y un enemigo natural, *Campoletis chloridae*, mostraron resultados similares donde los períodos embrionario y larval fueron afectados significativamente, en mayor grado cuando el parasitoide se alimentó de larvas infestadas a una mayor concentración con *Bacillus thuringiensis* que en el control; sin embargo, el período de desarrollo pupal no experimentó diferencias significativas. Los efectos de este sobre la fauna pueden ser de tipo directo, debido a la toxicidad de la proteína insecticida adquirida directamente por la ingestión de la presa contaminada o indirecto, al disminuir la cantidad de las presas a depredar.

En estudios realizados por García (2008) y Ramos (2005) en el control de *Neoleucinodes elegantalis* en el cultivo de tomate de mesa, se determinó una mortalidad de larvas del 100 % a las 48 horas del monitoreo, luego de la aplicación de *Bacillus thuringiensis*. A su vez mencionan que el control de la misma bacteria en campo es de 76,63 % acotando que las larvas de *Neoleucinodes elegantalis* mueren dentro de los primeros frutos formados.

Este hongo se encuentra frecuentemente atacando áfidos y escamas en zonas tropicales y subtropicales. Además ha sido encontrado sobre insectos del orden Coleóptera, Díptera, Himenóptera y sobre ácaros. Los insectos infectados por este hongo tienen una apariencia blanquecina (Monzón, 2001).

El mismo autor confirmó que normalmente los hongos entomopatógenos son de acción lenta. Pero estos productos dependen generalmente de las condiciones ambientales de temperatura y de elevada humedad relativa para que su desarrollo y acción patógena sea la adecuada. Generalmente tardan una semana como mínimo en eliminar a la víctima o al menos en que esta deje de alimentarse. Son adecuados para su aplicación por introducción, manipulación ambiental o aumento inoculativo.

Yáñez (2008) reporta que los extractos vegetales contienen grupos químicos e ingredientes activos de acción probada sobre la repelencia y control de plagas. Por otra parte, Londoño (2006) indica que el Nim es un potente insecticida, eficaz contra 200 especies de insectos y Ramos (2008) reporta que al ser absorbido por el insecto bloquea su sistema endocrino por lo se destruye e inhibe el desarrollo de huevos, larvas y crisálidas.

Según Cuevas et al. (1990) el extracto de semilla de paraíso es efectivo en un 60% para el control del gorgojo pinto del frijol y gorgojo del garbanzo. Asimismo, Cortez et al. (1990) demostraron que el paraíso controló *Rizopherta dominica* F. en granos de trigo almacenado. Por otra parte, el neem presentó bajo efecto insecticida en la evaluación para el control del picudo; otras especies vegetales utilizadas fueron semillas de anón (*Annona squamosa*), hojas de tabaco (*Nicotiana tabacum*), de pringamosa (*Jatropha sp*), y frutos de ají (*Capsicum frutescens*) con mejor efectividad.

Por otro lado, Carrillo et al., (2008) reportan una mortalidad superior al 80% de mosquita blanca con dosis de 25 y 50% en extractos de *Hippocratea celastroides* H.B.K (hierba de piojo) y *Melia azedarach* L. (árbol de paraíso). Los frutos de *Melia Azedarach* L. en estado fresco fueron eficaces como bioinsecticidas, alcanzando mortalidades de 77% en *melanogaster* (Huerta y Chiffelle, 2006). Sin embargo, Catarino y De la Rosa (1998), observaron baja mortalidad en las larvas al realizar aplicaciones de extracto acuoso de Nim al 5% para el control del minador de los cítricos; no obstante, esta diferencia confirma que el Nim a esta dosis causa únicamente un efecto repelente en la oviposición de *A. ludens* en naranja.

Dalila (2014), realizó el manejo de pulgones transmisores de enfermedades virales en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), argumentando que el biocida a base de neem obtuvo la mayor eficacia en el control de áfidos en 15 días con un promedio de 94% de efectividad en el control del áfido *Myzus persicae*.

García (2008), afirma que la aplicación de un control natural contra las plagas tiene ventajas como: son menos tóxicos que los químicos, por lo general son inocuos, pueden ayudar a disminuir notablemente el uso de químicos, disminuyen la cantidad de residuos, son efectivos en pequeñas cantidades, frecuentemente se descomponen rápido y por lo general afectan solo a la plaga objetivo.

Por su parte Cortez (1990) evaluó el efecto de aceite de girasol como coadyuvante del hongo *Verticillium Lecanii* para el control de áfidos. Determinó que con baja humedad relativa (80%) el aceite al 15% fue más favorable para el desarrollo micelial y a la velocidad de germinación del hongo, ya que este reducía el riesgo de desecación de los conidios. También obtuvo la mayor mortalidad de áfidos con la formulación del hongo + aceite que al utilizar el hongo sin coadyuvante. Este estudio concluyó que la efectividad biológica del *Verticillium* en campo puede ser incrementado mediante formulaciones en aceite vegetal.

Carrillo (2008) menciona que el *Verticillium Lecanii* es uno de los más comunes y eficientes entomopatógenos de áfidos. Gracias a esto se han logrado realizar aislamientos de este hongo provenientes de insectos, los cuales fueron capaces de parasitar *Hemileia vastatrix*. De la misma forma, Tarqui (2017) evaluó la eficacia de tres bioplaguicidas para el control del pulgón (*Aphis sp.*) en el cultivo de lechuga en ambientes protegidos, aseverando que estos no lograron alcanzar un 100% de eficiencia tal como lo haría cualquier plaguicida de origen químico, pero sí es bastante alentador para el control del pulgón evitándose el uso de los plaguicidas convencionales pues su uso trae consigo bastantes riesgos tales como la resistencia de la plaga, el daño que ocasionan al medio ambiente y otros.

Cuevas et al (1990) evaluaron los principales parámetros biológicos y poblacionales de los áfidos y afirmaron que esta plaga 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.

Al mismo tiempo, este autor resalta que las temperaturas ideales son de 24,5°C - 26 °C, lo que permite la duración del período ninfal, la fecundidad diaria de la especie y la supervivencia.

Según Holman (1974), el tiempo necesario para el completo desarrollo post-embrionario depende de los factores ambientales y de la especie de áfido. Estos factores actúan directamente sobre el organismo (en especial la temperatura) e indirectamente influyen en el estado fisiológico de la planta hospedante y de este modo en la alimentación del fitófago. El propio autor señala que la humedad relativa puede oscilar entre 62 y 92% para que las probabilidades de sobrevivir de este fitófago alcancen 48 horas como máximo después de terminar su fase reproductiva.

Rodríguez (2016) evaluó extractos vegetales sobre *Melanaphis sacchari*, resaltando que esta especie se reproduce prolíferamente en condiciones de 25°C de temperatura y 90% de humedad. A su vez, Comelles (2014), estudió el uso de extractos sobre el pulgón verde del melocotonero *Myzus Persicae* (Suiz) en condiciones de invernadero, con otras condiciones y en otro país en el que las variables climáticas no son iguales a las nuestras. Sin embargo, los autores de esta investigación concuerdan en lo relacionado a la eficacia de estos productos vegetales.

Cessatii (2015) valoró insecticidas orgánicos para el control de *Myzus persicae* en el cultivo del Brócoli en condiciones de laboratorio para el control de plagas como pulgones, aseverando que esta es una alternativa formidable en agricultura orgánica. Finalmente, Andorno (2017) realizó el control de áfidos por métodos conservativos en cultivos hortícolas y aromáticos y comprobó su eficacia durante el año, exceptuando los meses de mayores temperaturas.

En la bibliografía revisada no se encontraron evidencias de resultados similares con extractos y sobre la actividad de estos plaguicidas combinados pero dados los resultados obtenidos en este estudio se puede aseverar la efectividad de los mismos en el control del *Myzus persicae* L. No se debe descartar su uso, o por lo menos el continuar estudios similares modificando la metodología de estudio. La razón para no desecharlos es que su efecto sobre esta plaga es obvio y posiblemente con aplicaciones más frecuentes y, por ser productos de contacto, podría proporcionar un mejor control e incidir favorablemente en el rendimiento. Estos bioplaguicidas sólo poseen un efecto repelente sobre los insectos, ya que en la mayoría de ellos la efectividad de control disminuye a las 24 horas después de aplicarlos. Esto puede deberse a que la mayoría de los productos orgánicos evaluados poseen olores fuertes que incluso pueden llegar a causar malestar al productor cuando éste tenga que aplicarlos en grandes áreas y manejarlos por períodos largos.

Conclusiones

La combinación de bioplaguicidas para el control de *Myzus persicae* L. es efectiva, reduce sus poblaciones y no afecta al medio ambiente. Dentro de las combinaciones realizadas, la aplicación de la Cal + Tabaquina + Nim resultó ser el tratamiento más eficiente sobre la población de pulgones en el cultivo del Rábano (*Raphanus sativus* L.), seguido por *Bacillus* + *Verticillum* + Cal + Tabaquina, demostrando que los compuestos botánicos y biológicos ejercen un efecto repelente para esta plaga.

Referencias bibliográficas

Andorno, A. (2017). Control biológico de áfidos por métodos conservativos en cultivos hortícolas y aromáticas. Revista Agrícola (IMYZA) INTA Castelar, Buenos Aires, Argentina.

- Carrillo, J. C., Vásquez, R., Ríos, A., Jerez, M. P., Villegas, Y. (2008). Vegetable abstracts for the pest control of the foliage of the tomato (*Solanum lycopersicum* L.) In Oaxaca, Mexico. Scientific VIII Congress of SEAE. Agriculture and Ecological Nutrition. Noises, Murcia, Spain.
- Casanova A. S., Gómez, O. Laterrol, H; Anais, G, (2003). Manual para la producción protegida de hortalizas. Editorial AGROINFOR, MINAG.
- Catarino, P.; de la Rosa, J. A. M. (1998). Control del minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton con extractos vegetales», Memorias del I Simposio Internacional y IV Nacional sobre Sustancias Vegetales y Minerales en el Combate de Plagas, Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México, pp. 31-34.
- Ceres (2016). Evaluación de extractos vegetal para el control de áfidos (*Brevicoryne brassicae*) en el cultivo de brocoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) en flores Santa Mónica.
- Cessatii, M. (2015). Evaluación de insecticidas orgánicos para el control de *Myzus persicae* en el cultivo del Brócoli en condiciones de laboratorio. Instituto de Fitosanidad. Congreso Nacional de Entomología México pp 23-24
- Comelles, C. (2014). Eficacia de algunos plaguicidas sobre el pulgón verde del melocotonero *Myzus Persicae* (Suiz). Control Biológico de Plagas en Invernadero, Agro Guías, Ediciones Mundi Prensa, Madrid España, pp. 12 -14.
- Cortéz, R. M., Robles, R. R., Taboada, V. E. (1990). Utilización de plantas silvestres del estado de Sonora como alternativa para el control de insectos *Ryzopherta dominica* en trigo En: XXV Congreso Nacional de Entomología (Morelos) p. 5.
- Cuevas, S. M., Aldana, LI. L., S. A.; Hernández, R. C. y Valdés, E. M. (1990). Utilization of the yellow poppy (Yellow Poppy Mexican), alternative for the control of the pinto weevil of the bean (*Zabrotes subfasciatus*). In: National XXV Congreso of Entomología (Morelos) p. 12.
- Dalila, C. (2014). Manejo de pulgones transmisores de enfermedades virales en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), en la zona de Vines. Tesis presentada como requisito previo para optar al título de Ingeniera agrónoma. México.
- García Estrada, R. (2008). I drive of Diseases in Vegetables with Products Biorracionales. 2da International Megaconvention in Systems of Production and Fitosanidad of Vegetables. Research center in Nutrition and Development A.C. Unit Culiacan. Mexico.
- Holman, J. (1974). Los áfidos de Cuba. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 296 p.
- Huerta, F. A., Chiffelle, G. I. (2006). Propiedades insecticidas del árbol de paraíso (*Melia Azedarach* L.) Universidad de Chile.

- Londoño, D. (2006). Manejo Integrado de Plagas-Insecticidas Botánicos p. 1-12, disponible en monografías.com. Consultado en 07 enero 2009
- Mohan, M., S., N. Sushij; J., C. Bhat; H., S. Gupta (2007). Synergistic Interaction between Sublethal Doses of *Bacillus thuringiensis* and *Campoletis chloridae* in Managing *Helicoverpa armigera*», *Biocontrol* 53 (2): 375-386, Alemania.
- Monzón, A. (2001). Producción, uso y control de calidad de hongos entomopatógenos en Nicaragua. Avances en el Fomento de Productos Fitosanitarios No-Sintéticos. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 63: 95 - 103.
- Ramos, R. (2008). Aceite de neem un insecticida ecológico para él la agricultura p.6-7 Disponible en correo electrónico: www.portalecologico.com
- Rodríguez, J. (2016). Evaluación de extractos vegetales sobre pulgon amarillo (*Melanaphis sacchari*) (Hemiptera: Aphididae) en Sorgo. *Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias* Junio 2016 Vol.3 No.7 18-4
- Tarqui, J. (2017). Efecto de tres bioplaguicidas para el control del pulgón (*Aphis* sp.) en el cultivo de lechuga en ambientes protegidos en la ciudad de el alto. La Paz – Bolivia.
- Yáñez, J. (2008). Alternativas para el control de enfermedades y plagas en horticultura orgánica urbana. *Biorganix Mexicana*. Disponible en <http://agroecología.net/congresos>. Consultado el 31 diciembre de 2008.

Fecha de recibido: 22 de jun. 2018
Fecha de aprobado: 31 de jul. 2018