

**Efecto de dosis de Extracto de Copetúa (*Tagetes erecta*) en el control de la Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*), en el frijol común bat 304 (*Phaseolus vulgaris* (L.))
Effect of Copetua Extract dose (*Tagetes erecta*) on the control of White Fly (*Bemisia tabaci*), in common bean bat 304 (*Phaseolus vulgaris* (L.))**

Autores: MSc. Roberto Batista-Valcarcel, MSc. Eddie Batista-Ricardo, MSc. Silvia Nelly Almaguer-Hidalgo.

Organismo: Universidad de Holguín, Cuba.

E-mail: robertobv@uho.edu.cu, ebatista@uho.edu.cu, silvianelly@uho.edu.cu

Resumen

El trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar el efecto de dosis de extracto de Copetúa (*Tagetes erecta*) sobre el control de la mosca blanca en el cultivo Frijol común (*Phaseolus vulgaris* (L.)) en áreas de la CCS Jesús María, Holguín. Se determinó la efectividad del producto en el control de plagas en el cultivo del frijol, Se empleó un diseño experimental de bloque al azar. Se evaluaron tres tratamientos: un testigo y dos aplicaciones del biopreparado, las dosis se aplicaron en las horas de la tarde, dos veces por semana a partir de los 30 días de sembrado el cultivo; con el fin de observar el comportamiento de la plaga y poder realizar valoraciones sobre la efectividad en su control. Donde la menor fluctuación de mosca blanca se logró en T2 rindiendo mejores resultados económicos.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*; mosca blanca; *Tagetes erecta*.

Abstract.

The work was developed with the objective of evaluating the effect of the dose of Copetúa extract (*Tagetes erecta*) on the control of whitefly in the common bean (*Phaseolus vulgaris* (L.)) crop in areas of the Jesús María CCS, Holguín. The effectiveness of the product in the pests control of the bean crop was determined. A random block experimental design was used. Three treatments were evaluated: a control witness and two applications of the biopreparation, the doses were applied in the afternoon hours, twice a week from 30 days after sowing the crop, in order to observe the behavior of the pest and to be able to make evaluations on the effectiveness in its control. The least fluctuation of whitefly was achieved in T2, yielding better economic results.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L; Whitefly; *Tagetes erecta*.

Introducción

La producción del *Phaseolus vulgaris* L. (fríjol) por su importancia económica y para la alimentación del hombre es, entre las leguminosas de grano alimenticias, la especie más importante para el consumo humano. Comprende áreas diversas de cultivo en todo el mundo. Donde América Latina constituye la zona de mayor producción y consumo, estimándose que más del 45% de la producción mundial total proviene de esta región. Países como la India (18.49 %), Brasil (16.55%), China (11.47 %), Estados Unidos (6.84 %), y México (6.80 %) son productores de la leguminosa, los que se destacan por orden de importancia, junto a Myanmar, que contribuyen al total que se produce con un 63.86 %. Donde la presencia de lluvias contribuye a la variación que se presenta en los niveles de producción entre un año y otro, ya que una proporción significativa se obtiene bajo condiciones de temporal. Según la FAO (2008), de los trece países de mayor consumo de la leguminosa en el mundo, nueve de ellos se encuentran en América Latina; Nicaragua, Brasil, México, Paraguay, Belice, Costa Rica, Guatemala y Honduras, lo que confirma la relación entre los niveles de consumo y los ingresos per cápita de países menos y más desarrollados. En los momentos actuales, existen amplias posibilidades de incrementar su producción dada la difusión que se realiza para promover su infesta, con la finalidad de prevenir los riesgos de enfermedades, en especial aquellas asociadas al cáncer de colon o la obstrucción de arterias coronarias, por la riqueza en fibra, ácido fólico y proteína de origen vegetal. A pesar de que el consumo es bajo (3.5 kg/persona/año). Para el caso de Cuba, el cultivo del fríjol común ocupa un lugar importante en la alimentación de la población, por lo que un mejoramiento en su calidad nutricional puede influir decisivamente en los niveles de salud, donde a partir del año 2005 se desarrollan estudios (entre la Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación Agropecuaria de Holguín y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) el proyecto AGRO SALUD) con el objetivo de proporcionar variedades de fríjol con un alto contenido de hierro (hierro y zinc) y con buena calidad de semillas, con la finalidad de garantizar y asegurar el rendimiento y sustentabilidad de la producción (ETIAH, 2004). Por otra parte, es considerado como un cultivo estratégico para el país por su alto contenido en proteínas vegetales, permitiendo atenuar el déficit de proteínas en la dieta alimentaría que constituye actualmente uno de los principales problemas del cual Cuba no está exonerada.

En específico, la provincia de Holguín ha sido participe de estos bajos rendimientos del cultivo pues estos están expuestos a plagas (insectos, ácaros, nematodos, hongos, bacterias, virus, malezas, moluscos, roedores, aves, etc.), lo que nos lleva a buscar métodos de control factibles libres de sustancias nocivas al hombre. Entre las plagas que afectan las unidades productivas de la Agricultura Urbana la mosca blanca ocasiona pérdidas en la calidad y los rendimientos. La mosca blanca son parásitos específicos de las plantas, que tienen varias formas de adaptación que les permite aprovechar con mucha facilidad el medio en que viven, especialmente en la forma de alimentarse. La mayoría se adhiere y se nutren del flujo de la savia de la planta.

Los agroquímicos han sido empleados por la agricultura moderna para el control de las enfermedades en los cultivos, donde la estrategia más utilizada ha sido la aplicación de plaguicidas, que si bien tienen un alto grado de efectividad también traen consigo efectos secundarios, tales como ser la resistencia de la especie, el efecto residual del producto, contaminan las aguas, desequilibrio del ecosistema. También ha resultado en el incremento en los costos de producción y ha contribuido a la contaminación del medio ambiente (Tarqui, 2007).

Como alternativa ecológica a su vez, para el combate de las plagas es la utilización de bioplaguicidas naturales, es decir, la utilización de extractos de diferentes especies vegetales

que contienen compuestos químicos con actividad insecticida. Frente a la necesidad de generar e implementar tecnologías limpias, de bajo impacto al ambiente, de bajo riesgo a los productores, pero igualmente efectivas, en los últimos años se ha fomentado la investigación sobre las propiedades insecticidas de algunas especies vegetales, como las del género *Tagetes*.

En nuestro municipio, se trabaja la búsqueda de nuevas alternativas de control, que garanticen la obtención de altos rendimientos y una buena calidad de los cultivos agrícolas, siendo necesario realizar estudios su logro efectivo. Es por ello que, este trabajo se propone evaluar el Efecto de dosis de extracto de Copetúa (*Tagetes erecta*) en el control de la Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), en el Frijol común Bat 304 (*Phaseolus vulgaris* (L.)), en áreas de la CCS “Jesús María”, del municipio Holguín.

Materiales y métodos

Localización del experimento

Este trabajo se desarrolló en áreas de la CCS “Jesús María” ubicada en Aguas Claras del municipio de Holguín. Posee un área de 2.4ha, dedicadas a cultivos varios.

Se ha demostrado la existencia de una marcada interacción entre las variedades y la época de siembra, en respuesta a las características específicas, propias de cada época, relativas al complejo de plagas, enfermedades y condiciones agroclimáticas. El período total de siembra del frijol en Cuba (septiembre a febrero) fue dividido en tres épocas: Temprana (septiembre-octubre), Intermedia (noviembre-diciembre) y Tardía (enero-febrero) (CIAP, 2008). Teniendo en cuenta lo anterior planteado la etapa experimental de nuestro trabajo está comprendida entre 15 de octubre y 15 de enero del 2020. Para la época temprana se recomiendan nueve variedades del tipo negro (ICA Tuí, Porrillo sintético, Güira 12, ICA Pijao, BAT 304, BAT 58, Turrialba 4, ICTA Quetzal y Güira 89). Dentro del grupo de variedades recomendadas para este período se encuentra la Bat 304 (del grupo frijol negro) que fue la seleccionada para nuestra investigación, además de ser la más utilizada en estas áreas.

Comportamiento de las variables del clima durante el período experimental

Tabla1. Variables del clima durante el período experimental.

Elementos del clima	Ciclo del experimento			
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Temperaturas (°C)	25,6	24,7	24,6	25,7
Humedad relativa (%)	94	90	91	79
Precipitaciones (mm)	142,0	106,7	136,5	0,0

**Tomado de la estación meteorológica de UHO.*

El experimento se desarrolló sobre un suelo Pardo con Carbonatos (Hernández, 2015), aptos para todo tipo de cultivo por su fertilidad.

Preparación del área y siembra

Una vez cosechada el área cultivada de boniato, se eliminaron los restos de cosecha y de plantas indeseables. Seguidamente se procedió a remover la tierra hasta alcanzar los 0.30m de profundidad, luego se surcó el área a 0.90mx0.05m (CIAP, 2008).

Las semillas fueron certificadas de categoría II, 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 8 °C y humedad relativa de 60% (CIAP, 2008).

Atenciones culturales

Se tuvo en cuenta lo orientado por el instructivo técnico y considerando lo recomendado para el caso del riego en específico donde se sabe que hay tres períodos críticos en que la humedad en el suelo no debe faltar. Estos son la germinación, la floración y el llenado del grano (CIAP, 2008).

Diseño del experimento

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con dos tratamientos y un testigo en cada área experimental (5 surcos para cada unidad experimental, desechando los dos laterales y las plantas del primer metro a la inicial cada surco para evitar alteraciones en las mediciones por los efectos de borde) se seleccionó 10 plantas como muestras por tratamiento (Ruesga y col., 2005).

Los canteros están diseñados de la forma siguiente:

- Cantidad de surcos: 20
- Distancia entre surco: 0.90m
- Distancia entre plantas: 0.05m
- Largo de las parcelas: 5 m
- Cantidad de tratamientos incluyendo el testigo: 3

Diseño experimental utilizado.

R1	T0	T1	T2
R2	T2	T0	T1
R3	T1	T2	T0

Materiales utilizados

- 1 mortero
- 1Kg de tallos, hojas y flores de *T. erecta* L.
- 1 L de agua destilada (Figura 6)
- Lienzo o filtro para colar
- 1 frasco con tapa hermética
- Cinta métrica
- Balanza (Figura 5)
- Cuchilla
- Semillas de Frijol.
- Mochila de 16 L.

Método para la preparación del producto

Para la obtención de los macerados se utilizó material fresco de tallos, hojas y flores de Copetúa. La colecta del material vegetal con propiedades insecticidas, se realizó en el laboratorio de Biología del DCA de la UHO. Según Ferrer, (2007) se debe de tener en cuenta factores ambientales, región, tiempo y lugar de recolección de la planta, factores que pueden influir en la efectividad de los principios activos. Las especies se colectaron en las primeras horas del día para mantenerlas más turgentes en contenido de humedad.

La preparación del extracto de *Tagetes erecta* L. se realizó en condiciones de laboratorio, según los manuales descritos por (FAO, 2010).

Pasos para su elaboración

- Para obtener el extracto de las plantas se tomaron 1 kg de material vegetal de Copetúa (tallos, hojas y flores) y se sometió a maceración en un mortero hasta la máxima trituración posible; en trozos para facilitar el proceso de fermentación. El método de extracción empleado fue el de maceración por ser uno de los más fáciles de emplear por los agricultores de forma local.
- Mezclarlos con 1L de agua destilada en un recipiente durante 24 horas. Durante el proceso recomendamos revolver periódicamente la mezcla para favorecer la dilución de los principios activos de la planta.
- Pasado este tiempo se procedió a filtrar el material para eliminar las partes gruesas de la planta para luego almacenar en un recipiente hermético, almacenándose en el refrigerador para que conservar el producto durante las próximas 24 horas.

Los tratamientos fueron los siguientes:

T0. Testigo absoluto sin tratamiento.

T1. Aplicación de 1 L. ha⁻¹ de extracto del macerado de *Tagetes erecta* L.

T2. Aplicación de 2 L. ha⁻¹ de extracto del macerado de *Tagetes erecta* L.

Aplicación del producto

Una vez obtenido el extracto natural de Copetúa, los tratamientos (aplicaciones) se realizaron a los 45 días posteriores a la siembra y a partir de esa primera aplicación se realizará con una frecuencia de 72 horas (FAO, 2010). Favorablemente por la tarde y/o noche evitando así la influencia negativa de la radiación solar sobre el producto.

La aspersión se realizó mediante una mochila Matabi de capacidad de 16 L, con boquilla de cono hueco de diámetro 0,5 mm y a una altura de la planta de 10 cm. Para tener mayor uniformidad en el ensayo se procedió a aplicar el bioplaguicida sobre toda la planta para que quedara completamente humedecida; principalmente el haz y el envés de las hojas, dado que la mayor parte de las Moscas se encuentra en el envés de las hojas.

Técnica de muestreo

Se utilizó el muestreo al azar para determinar la presencia de Mosca blanca en el cultivo, que consiste en dividir el área en dos diagonales y seleccionar 3 en cada diagonal y 2 entre las diagonales para realizar el diagnóstico y determinar el nivel de infestación existente por esta plaga en hojas de 10 plantas por cada tratamiento; desde la región basal del tallo hasta la yema apical. Como las Moscas están en el envés se tuvo cuidado de no alterar la información al mover las hojas.

Método de observación: Los conteos comenzaron pasados 45 días de haberse producido la siembra y se realizarán con frecuencia decenales. La muestra consistió en 10 plantas distribuidas al azar en cada tratamiento. Los muestreos se realizaron semanalmente desde Octubre (siembra) hasta Enero (cosecha).

Índice para la señal según escala estadística de Fisher

- Nivel 1 de infestación según escala valor 1. Observación de menos de 5 Moscas en el área de la planta muestreada.
- Nivel 2 de infestación según escala valor 3. Observación de 5 a 10 Moscas en el área de la planta muestreada.
- Nivel 3 de infestación según escala valor 5. Observación de 10 Moscas en el área de la planta muestreada.

Se evaluaron los indicadores siguientes:

- Población de Mosca Blanca por tratamiento: se realizó un conteo decenal de Mosca Blanca a 10 plantas al azar por cada tratamiento.

- Efectividad de la aplicación del macerado de *Tagetes erecta* L. sobre el control de Mosca Blanca en el cultivo del frijol común Bat 304.
- Rendimiento: se tomaron los datos de todas las cosechas realizadas durante su ciclo reproductivo en cada tratamiento expresado en t. ha⁻¹.
- Valoración económica de los resultados: Para la evaluación de los resultados tuvimos en cuenta los indicadores económicos según (Trujillo y col., 2007) y que relacionamos a continuación:
 - ✓ Valor de la producción (CUP. ha⁻¹): Rendimientos del cultivo en cada una de las variantes multiplicado por el costo de un kg de lechuga.

Se calculó como sigue: $V_p = R \times V_1$

Dónde:

V_p - valor de la producción (CUP. ha⁻¹).

V_1 - valor de 1 t de Frijol Común (CUP).

R - rendimiento alcanzado en cada uno de los tratamientos (t. ha⁻¹).

- ✓ Costo de producción (CUP. ha⁻¹): Suma de gastos incurridos en el proceso productivo, para cada uno de los tratamientos.
- ✓ Ganancia (CUP. ha⁻¹): Valor de la producción en cada uno de los tratamientos menos sus correspondientes costos de producción.

$G = V_p - C_p$.

- ✓ Costo por peso: Costos de producción divididos entre el valor de la producción para cada tratamiento.

$C_{pp} = C_p / V_p$.

Precios de los productos utilizados (MINAG, 2018).

- ✓ Precio de semilla para 1 ha (45 kg) (CUP): 897,00
- ✓ Precio de 1 t de Frijol para venta (CUP): 18900.00
- ✓ Los demás gastos del cultivo fueron obtenidos por la carta tecnológica del cultivo en la CPA que fue de 1 285,00 CUP. ha⁻¹.

Procesamiento estadístico

Los resultados obtenidos se evalúan a través del paquete estadístico InfoStat del 2016 (Di Rienzo, 2008) mediante análisis de varianza y si existe diferencias significativas entre los tratamientos se realiza la prueba de comparación múltiples de medias Tukey para un nivel de significación del 5%.

Resultados y discusión

Análisis de la población de Mosca Blanca en los tratamientos.

Al analizar el comportamiento de la fluctuación de Moscas en las plantas de Frijol podemos observar que se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos T1 y T2 que mostraron resultados inferiores y el testigo, al que no se aplicó tratamiento, lo que provocó que el número de pulgones encontrados fuera mayor.

Tabla 2. Comportamiento de la fluctuación en la población de Mosca Blanca en las plantas de Frijol común Bat 304 ante los diferentes tratamientos.

Tratamientos	45días	55días	65días	75días
T0	4,2a	3,8a	3,8b	3,4b
T1	3,8a	3,0a	2,2a	1,8ab

T2	3,8a	3,4a	3,0ab	1,4a
EE±	0.85	0.83	0.89	0.90

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

El comportamiento de la población de Mosca Blanca en los tratamientos T1 y T2, se observa que durante los primeros 10 días después de la aplicación no existieron diferencias significativas entre ellos, mientras que al transcurrir 20 días y 30 días se empezó a presenciar una diferencia entre ambos tratamientos como prueba del control que ejerce el biopreparado, disminuyendo la población de la plaga según avanzando el experimento hasta finalizar la aplicación de los tratamientos.

La baja toxicidad encontrada en el extracto en los primeros días de la aplicación posiblemente se debe a la presencia de metabolitos en baja concentración. Podemos decir que los resultados son aceptables y que también demuestran un efecto positivo sobre el control de esta plaga, si comparamos estos resultados con los iniciales podemos decir que hubo una reducción del nivel de infestación a favor de los tratamientos aplicados y un asentamiento del producto en el área del cultivo.

Por otro lado, las biopreparados se descomponen en un lapso de una semana y el efecto repelente tiene un efecto de 3 días, por lo cual su aplicación tiene que ser constante.

Se puede decir que el efecto inhibitor del crecimiento de población de la plaga puede ser atribuido a la cantidad de esencia que tiene cada uno de los extractos, según lo planteado por (Urbano. 2004). Por lo que es posible inferir que la efectividad de cada una de los tratamientos dependió mucho de la dosis, ya que fue el tratamiento T2 de extracto de Copetúa la que presento una mayor efectividad.

Estos resultados confirman las propiedades insecticidas de esta planta para el control de las poblaciones de Mosca Blanca. Las plantas cuentan con una composición interna de componentes químicos naturales y orgánicos que actúan como repelentes, controladores de plagas y enfermedades.

La diferencia de resultados, a favor de la aplicación del extracto, es posible a la acción conjunta de sus metabolitos secundarios como Tiofenos, fenoles, flavonoides y cumarinas que Son compuestos hidroxilados 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.

El género *Tagetes* posee sustancias aromáticas que lo distinguen de otros grupos, como son los aceites esenciales, que posibilitan su empleo en el control de plagas agrícolas (Cruz, 2003).

Efectividad de la aplicación del macerado de *Tagetes erecta* L. sobre el control de Mosca Blanca en el cultivo del Frijol.

En la figura 1, se muestran los resultados de la efectividad que tuvieron las aplicaciones de las concentraciones del *Tagetes erecta* L. en el cultivo del Frijol Común Bat 304 para el control de la Mosca Blanca.

Podemos observar que la efectividad de las aplicaciones fue positiva en la medida que se fueron aplicando las dosis. El porcentaje de control continuaba aumentando para el caso de los tratamientos T1 y T2, que correspondían a las concentraciones de producto aplicado y mostrado resultados más favorables para el tratamiento 2 donde a los 75 días de evaluación reportó un 63.2% de efectividad en relación al nivel de infestación inicial.

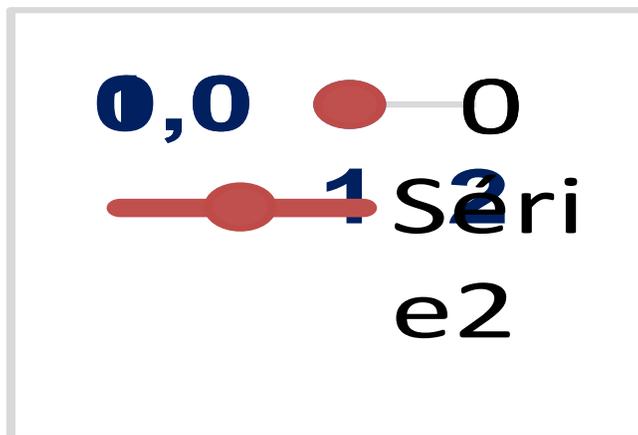


Figura 1. Efectividad de la aplicación (%)

Estos resultados se deben a que el extracto de *T. erecta* L contiene compuestos repelentes o bioinsecticidas como son los tiofenos, fenoles, flavonoides y cumarinas. La presencia de varios metabolitos en la mezcla de extractos incrementa las propiedades insecticidas, lo cual disminuye la resistencia de los organismos.

Estos metabolitos son fuente importante de compuestos inmunomoduladores quienes presentan actividad supresora, efecto biológico que ejercen estos compuestos de las hojas sobre el organismo de la plaga existente (Sánchez, 2002).

De igual forma Gómez y Zavaleta (2001), refieren que esta especie es ampliamente reconocida por sus propiedades fungicidas, además de nematocidas e insecticidas y sus resultados muestran que su empleo ha resultado en reducciones significativas de algunos problemas fitosanitarios en varios cultivos.

Además, *Tagetes erecta* L. ha sido evaluada por su potencial nematocida y contra larvas de mosquitos. Por otra parte, se conoce que extractos de diferentes partes de la planta han exhibido actividad nematocida, fungicida e insecticida.

Rendimientos del cultivo del Frijol Común ante los diferentes tratamientos.

Al analizar los rendimientos obtenidos podemos señalar que los mejores resultados son obtenidos por los tratamientos T1 y T2 con diferencia significativas con el tratamiento T0, aunque hay que destacar que dentro de ellos los resultados más altos los obtiene el tratamiento T2 con una media de t. ha⁻¹. Los resultados más bajos lo obtienen el tratamiento T0 con 0.89 t. ha⁻¹ con diferencias significativas con el resto de los tratamientos.

Tabla 3. Rendimientos obtenidos en los diferentes tratamientos (t. ha⁻¹)

Tratamientos	t. ha ⁻¹
T0	0.89 a
T1	0.97 b
T2	1.03 c
EE±	0.32

Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05)

Nota: tratamiento sin aplicación de producto (T0), tratamiento con la aplicación de la primera dosis (T1), tratamiento con la aplicación de la segunda dosis (T2), superíndices de las diferencias significativas (a, b, c) y error estándar (EE±)

Al observar dicha tabla, notamos que existen diferencias entre los tratamientos que recibieron el control de un bioplaguicida frente a los que no recibieron tal tratamiento.

Estas diferencias se deben a la incidencia que tuvieron los pulgones al mermar el rendimiento y a la eficiencia de los bioplaguicidas en el control de la plaga y por consecuencia existe una diferencia significativa entre las medias de producción de los diferentes tratamientos. Evidenciándose de esta manera que la presencia de Mosca Blanca incide en la producción del cultivo de Frijol Común bajando notoriamente la producción.

4.4 Valoración económica de los resultados alcanzados

Teniendo en cuenta los resultados que se muestran en la Tabla 4, desde el punto de vista económico y considerando los diferentes tratamientos realizados, podemos decir en primer lugar que todos fueron rentables excepto en el T0; numéricamente superiores aquellos en los que se aplicaron bioplaguicidas.

Tabla 4. Valoración económica de los resultados alcanzados.

Tratamientos	Rendimiento (t. ha⁻¹)	Valor de la producción (CUP/t. ha⁻¹)	Costo de producción (CUP/ha⁻¹)	Ganancia (CUP/ha⁻¹)	Costo por Peso (CUP)
T0	0.89	16821.00	2182.00	14639.00	0,13
T1	0.97	18333.00	2182.00	16151.00	0,12
T2	1.02	19278.00	2182.00	17096.00	0,11

✓ Precio de 1 t de Frijol para venta (CUP): 18900.00

✓ Gasto carta Tecnológica 1 285,00 CUP. ha⁻¹.

✓ Precio de semilla de 897.00 CUP. ha⁻¹= 2182.00 total de gastos

El tratamiento T0 (testigo) es el de menor rendimiento y por tanto el de menor ganancia asociado al mayor costo por peso con 0.13CUP por cada peso invertido. Se destaca por sus mejores resultados el tratamiento T2, donde se alcanza una ganancia de 17096.00CUP y el menor costo por peso (0.11CUP) para producir \$ 1.00 de Frijol Común Bat 304, seguido por el tratamiento T1 (0.12CUP) por lo que se destaca el incremento económico. Estos resultados demuestran que las aplicaciones del bioproducto son económicamente viable y socialmente útil.

Conclusiones

- Cuando se aplica el concentrado de *Tagetes erecta* L. en el cultivo del Frijol el efecto es positivo sobre el control de Mosca Blanca.
- La dosis del concentrado del T2 a razón de 2 L. ha⁻¹, fue la que mayor efecto mostró sobre el control de Mosca Blanca.
- Con el uso de extracto de *Tagetes erecta* L. para el control de Mosca Blanca, los resultados económicos en el cultivo del Frijol se vieron favorecidos, siendo el T2 el más rentable desde el punto de vista económico.

Referencias bibliográficas

- Ayudaproyecto, (2008). Boletín Económico Financiero N° 50. Consultado 8 demarzo de 2013.
- Boxler, A. M. (2011). Infusiones de plantas aromáticas y medicinales. Uruguay: INTA.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical [CIAT] (2002). Programa Fitonutrición Frijol. Resultados de análisis de suelo. Muestra NS 49.
- Chaveco, Pérez, O. García, Sánchez, E. (2008). El frijol Biofortificado: Un paradigma nuevo. La agricultura como un instrumento para mejorar la Página 38 nutrición humana. Unidad de Extensión Investigación y Capacitación Agropecuaria de Holguín (UEICA-H). MINAGRI. Holguín. Cuba. 25p.
- Cruz, B. (2014). La calidad del suelo y sus indicadores. Ecosistemas, 1 -8.
- Di Rienzo J.A. (2008). La obra de software a la que se refiere el manual del usuario de la versión del 2016, debe citarse en bibliografía como sigue: InfoStat, versión 2016, Grupo InfoStat. Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 2008.
- ETIAH. (2004). Programa de defensa del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Cuarta feria zonal de fitomejoramiento participativo: cultivo del frijol común. 54p.
- FAO (2008). Base de datos estadísticos. Disponible en: <http://www.fao.org>. Consultado 4/05/2009.
- Ferrer, J. I. (2007). Principales referencias sobre el Anamú (*Petiveria alliacea* Linn) y principios activos encontrados en la planta. Un acercamiento al tema. Cuba: CENIC.
- González, N, G. Cuba. Y; Pileta, B. Segura y M Núñez. (2007). Resultado de ensayo de laboratorio sobre el efecto de algunos extractos de plantas sobre larvas de *Diaphania hyalinata* inédito.
- Guédez, C. (2008). Control biológico: una herramienta para el desarrollo.
- Henríquez G. R.; E. Prophete; C. Orellana. (1995). Manejo agronómico del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*, L.). Cali. CIAT. Colombia. 98p.
- La Torre B. (2002). Plagas de las Hortalizas, Manual de Manejo Integrado, Ediciones Comercial e Industrial Imagen Tres Ltda., Santiago de Chile – Chile, pp. 345- 346.
- MINAG, (2018). Listado oficial de precios (Acopio).
- MINAG, (2000). Instructivo técnico del cultivo del frijol. Cuba
- MINAG, (2010). Algunas recomendaciones para la producción del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), UEICAH, 2010. Holguín. 57.
- MINAG, (2012). Análisis de suelo realizado por el Departamento de Suelo de Holguín.
- Ruesga, G. I y col. (2005). Libro de experimentación agrícola. Centro Universitario Vladimir. I. Lenin las tunas. Facultad de Ciencias Agrícolas. MsC. Idania Ruesga González, DrC. Esteban Peña Peña, DrC. Irene Exposito Elizagaray y DrC. Daniel Gardón. Ed Universitaria, 2005. El Vedado, Ciudad de La Habana, Cuba. ISBN: 959-16-0351-7.
- Sánchez Navarro, J. P.-G. (2013). Estudios Económicos Sectoriales: Estudio sobre Plaguicidas en Colombia. Bogotá: Industria y Comercio.
- Tarqui, J. (2007). Efecto de tres bioplaguicidas para el control del pulgón (*Aphis*) en el cultivo de lechuga en ambientes protegidos en la ciudad de El Alto. Trabajo de Diploma en opinión al título de Ingeniero agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

Fecha de recibido: 21 nov. 2020

Fecha de aprobado: 20 feb. 2021