



Efecto de tres biorrepelentes sobre la incidencia de insectos chupadores en el cultivo de haba en la comuna de Joa

Effect of three biorepellents on the incidence of sucking insects in bean cultivation in the Joa community

 <https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v1.n1.2023.4-13>

Recibido: 15-10-2022

Aceptado: 27-11-2022

Publicado: 25-01-2023

Rodrigo Paul Cabrera Verdezoto¹

 <https://orcid.org/0000-0002-9560-5795>

Jessica Jessenia Moran Moran²

 <https://orcid.org/0000-0002-6487-1038>

Juan Manuel Guerrero Calero¹

 <https://orcid.org/0000-0002-1356-0475>

Cristhian Leoncio Catagua Durán³

 <https://orcid.org/0000-0002-0016-1301>

1. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Carrera de Ingeniería Ambiental.
2. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura, Carrera Agropecuaria.
3. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Instituto de Posgrado, Programa de Maestría en Gestión Ambiental.

Volumen: 1

Número: 1

Año: 2023

Paginación: 4-13

URL: <https://revistas.unesum.edu.ec/agricultura/index.php/ojs/article/view/1>

***Correspondencia autor:** rodrigo.cabrera@unesum.edu.ec



RESUMEN

Introducción: Las plagas son insectos que ocasionan afectaciones en los cultivos a nivel mundial, en las regiones tropicales y subtropicales, esto puede implicar la destrucción total de cultivos a consecuencias de las enfermedades provocadas por la plaga. **Objetivo:** Evaluar el efecto de los biorrepelentes sobre la incidencia de insectos chupadores en el cultivo de haba (*Vicia faba*) en la comuna de Joa. **Materiales y métodos:** Para disminuir los insectos chupadores como la *Bemisia tabaci* y *Empoasca kraemeri* que afecta al cultivo de haba. Se empleó un diseño de bloque completamente al azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, previo al análisis de varianza se realizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilks y todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza y prueba Tukey al ($p \leq 0,05$) de probabilidad. Determinando el biorrepelente con mayor efectividad y evaluando el rendimiento de cada tratamiento acorde a las variables productivas, integrando un análisis económico para verificar la rentabilidad en función de los tratamientos planteados. **Resultados:** Se determinó que los biorrepelentes y el insecticida químico cumple con la función de repeler los insectos plagas antes mencionados, mientras que en las variables productivas se determinó que tanto el insecticida químico como el biorrepelente de neem obtuvieron resultados favorables en comparación a los demás tratamientos, el tratamiento que obtuvo la mayor rentabilidad fue el T2 químico y el T4 neem con un total de 94,96% y 90,31%. **Conclusión:** Los insecticidas naturales y el químico permitió disminuir la incidencia de *Bemisia tabaci* en el cultivo de haba cuyos resultados estadísticos son similares, mientras que la incidencia de *Empoasca kraemeri* se determina que tanto los extractos naturales y químico contribuyeron con la disminución del insecto plaga para ambos casos, en comparación al tratamiento testigo donde se visualiza un aumento de estos insectos.

Palabras clave: Insectos plagas (mosca blanca y lorito verde), extractos vegetales, enfermedades fitosanitarias.

ABSTRACT

Introduction: Pests are insects that affect crops worldwide, in tropical and subtropical regions, this may imply the total destruction of crops as a result of diseases caused by the pest. **Objective:** To evaluate the effect of biorepellents on the incidence of sucking insects in the broad bean (*Vicia faba*) crop in the commune of Joa, **Materials and methods:** To reduce sucking insects such as *Bemisia tabaci* and *Empoasca kraemeri* that affect the cultivation of bean. A completely randomized block design was used, with five treatments and four repetitions. Prior to the analysis of variance, the Shapiro-Wilks normality test was performed and all the variables were submitted to the analysis of variance and the Tukey al test ($p \leq 0,05$) probability. Determining the most effective biorepellent and evaluating the performance of each treatment according to the productive variables, integrating an economic analysis to verify the profitability based on the proposed treatments. **Results:** It was determined that the biorepellents and the chemical insecticide fulfill the function of repelling the aforementioned pest insects, while in the productive variables it was determined that both the chemical insecticide and the neem biorepellent obtained favorable results compared to the other treatments, the treatment that obtained the highest profitability was chemical T2 and neem T4 with a total of 94.96% and 90.31%. **Conclusion:** The natural and chemical insecticides allowed to reduce the incidence of *Bemisia tabaci* in the broad bean crop whose statistical results are similar, while the incidence of *Empoasca kraemeri* is determined that both the natural and chemical extracts contributed to the decrease of the pest insect for both cases, compared to the control treatment where an increase of these insects is visualized.

Keywords: Insects pests (white fly and green parrot), plant extracts, diseases phytosanitary.



Creative Commons Attribution 4.0
International (CC BY 4.0)

Introducción

Las plagas son insectos que ocasionan afectaciones en los cultivos a nivel mundial, en las regiones tropicales y subtropicales, esto puede implicar la destrucción total de cultivos a consecuencias de las enfermedades provocadas por la plaga. Durante la producción el uso de productos químicos se ha incrementado en los últimos años, cuyos efectos a causa de su inadecuada utilización ha tenido efectos hacia el ambiente y perjuicios a la salud humana.

Los insectos chupadores han generado problemas fitosanitarios de los cuales los cultivos tienden a sufrir mal formaciones en su desarrollo, debilitamiento de la planta incluso pérdida del mismo, produciéndose pérdidas económicas al productor.

El cultivo de haba tiene una considerable importancia tanto económica como nutricional, pero el ataque de estos insectos afecta al cultivo provocándoles problemas fitosanitarios que disminuyen su producción y por ende afecta directamente al productor (Vásquez, 1985).

En Ecuador para combatir estas plagas los productores adquieren productos químicos para controlar en el cultivo de haba la *Bemisia tabaci* (mosca blanca) y *Empoasca kraemeri* (lorito verde), pero no lo hacen siguiendo las recomendaciones técnicas para el control de dichas plagas, esto ha deteriorado los suelos, fuentes de agua generando un desbalance en los agro-ecosistemas (Cabrera Verdezoto, et al., 2016).

En la comuna de Joa estos insectos mencionados han generado malestar a los productores, provocándoles pérdidas en el cultivo de haba, y los agroquímicos no han dado resultados favorables, ya que estos insectos han demostrado resiliencia ante estos productos agrícolas, haciendo mención los productos químicos ocasionan problemas ambientales a los recursos naturales existentes en la comuna de Joa perteneciente al cantón Jipijapa.

Por esto nace la alternativa de utilizar biorrepelentes que en los últimos años han sido utilizados favoreciendo a los pequeños productores desde lo económico, y lo más relevante aportan a proteger el medio ambiente mediante la utilización de estos extractos naturales, generando un equilibrio con el ambiente y la salud de los productores, a la vez han mostrado eficiencia en repeler insectos plagas según lo reportado por (Corrales Castillo, et al., 2018).

Los biorrepelentes a base de extractos orgánicos vegetales como ruda, neem, ajo, tienen una gran importancia en las prácticas agrícolas ya que han demostrado que tienen efectividad para repeler insectos chupadores que afectan a los cultivos, estos biorrepelentes son factibles para los productores a pequeña escala ya que se pueden implementar a un menor costo pero a la vez teniendo beneficios a la agricultura familiar campesina y con un debido cuidado a los recursos naturales existentes en la comuna "Joa", Jipijapa. Es por ello importante evaluar el efecto de los biorrepelentes sobre la incidencia de insectos chupadores en el cultivo de haba (*Vicia faba*). EL objetivo de la investigación es Evaluar el efecto de los biorrepelentes sobre la incidencia de insectos chupadores en el cultivo de haba (*Vicia faba*).

Materiales y métodos

Localización del experimento

La presente investigación se realizó entre enero y abril del 2021, en la comuna Joa del Cantón Jipijapa, cuyas coordenadas geográficas son: 54°12'93.69 de longitud oeste y 98°47'828.92 de latitud sur a una altitud de 181 msnm.

Características agro-climáticas

El suelo donde se realizó la investigación es de textura franco - arcilloso, de topografía y drenaje plana a medianamente irregular y natural, un pH de 7 – 8 neutro y alcalino. La zona ecológica es de tipo seco - tropical,

caracterizado por una temperatura media diaria 25 °C, recibe una precipitación anual promedio de 38.2 mm, con una humedad relativa 76.9 a 83.4 % y 112.0 horas sol al año.

Tratamientos

T₁ Testigo Absoluto

T₂ Químico (Clorpirifós)

T₃ B₁ Ruda

T₄ B₂ Neem

T₅ B₃ Ajo

Diseño experimental

Se realizó un Diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA) con cuatro repeticiones y cinco tratamientos, previo al análisis de varianza se realizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilks. Todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza y a la prueba Tukey al ($p \leq 0,05$) de probabilidad, para el análisis de datos se empleó la utilización del software Statgraphics Centurion XV.

Fuente de variación	de G.l	Cm	F – Tabla
			0.05
Bloque (b – 1)	3		
Tratamiento (t – 1)	4		
Error (t – 1) (b – 1)	12		
Total (n – 1)	19		

Manejo del ensayo

Adquisición de semilla

Para realizar este trabajo de investigación se procedió a la adquisición de 200 unidades de semillas

Siembra

Una vez distribuidos todos los tratamientos en campo se realizó la respectiva siembra de forma directa, colocando 1 semilla por sitio, cubriéndola con tierra para su posterior germinación.

Deshierbe

La actividad de deshierbe se realizó de forma manual durante el tiempo que duró el proyecto experimental.

Riego de las unidades experimentales

Antes de realizar la siembra se realizó un riego sobre el área de estudio con anticipación para mantener una humedad adecuada, esto permitió la germinación de las se-

millas de haba, durante el tiempo que duró el experimento el riego se lo realizó con las líneas de riego establecidas.

Control sanitario

Para el control de insectos chupadores se utilizó los biorrepelentes orgánicos de extractos de plantas (ruda, neem y ajo) en dosis de ½ L en bomba de 20 L de agua, los cuales fueron aplicados a los 15, 30 y 45 días. El insecticida químico que se utilizó es el Delta cloro (Clorpirifós) en dosis un 1 L ha-1, en 200 litros de agua.

Insecticidas naturales a base de neem (*Azadirachta indica*.)

Se hirvió 500 g, de hojas frescas de Neem en un litro de agua, hasta que el color verde de las hojas desaparezca se dejó reposar por 24 horas, luego se filtró. ½ litro del filtrado obtenido será mezclado en 20 litros de agua quedando listo para su aplicación.

Insecticida natural a base ruda (*Ruta graveolens*)

Para la elaboración del extracto de ruda se hirvió 500 g. De hojas en un litro de agua durante 20 minutos y se dejara reposar por 24 horas en un recipiente tapado, posterior a esto se filtró y se agregó ½ litro de este filtrado en 20 litros de agua para su aplicación.

Insecticida natural a base de ajo (*Allium sativum*)

Se elaboró el extracto de ajo moliendo 1/2 libra de ajo y se colocó en un litro de agua y se hirvió por 20 minutos y se dejó reposar por 24 horas en un recipiente tapado, para luego filtrar medio litro y este se filtró, mezclando en 20 litros de agua.

Variables a evaluar

Incidencia de insectos chupadores en el cultivo de haba.

La estimación de la tendencia poblacional de insectos chupadores se realizó mediante el registro de estados adultos. El conteo de los individuos se realizó con el método de recuento directo en el envés de las hojas, a las 6 plantas de cada tratamiento.

Altura de la planta (cm)

Esta variable se tomó al momento de la cosecha, medidas en centímetros desde la superficie del suelo hasta la yema terminal más sobresaliente de cada planta

Número de vainas por planta

Se cosechó 6 plantas de cada parcela experimental, totalizando luego el número de vainas por planta en su madures fisiológica.

Longitud de vainas

Esta medición se realizó a 6 plantas de cada parcela experimental, se consideró las vainas de los primeros racimos (basales).

Semilla por vaina

Se procedió al conteo de las semillas por vaina de 6 plantas y luego se promedió.

Rendimiento por hectárea

Una vez que se obtengan los datos de rendimiento de cada unidad experimental se proyectó el potencial de rendimiento a kilos por hectárea (kg/ha).

Análisis económico

Se calculó los costos de producción y el beneficio neto en cada uno de los tratamientos.

Resultados

Al analizar la incidencia de mosca blanca se puede evidenciar que los datos obtenidos en el monitoreo 1, 2, 3, no existe diferencia estadística (Tabla 1), mientras que en el monitoreo 4, 5, 6, presenta diferencia estadística en los tratamientos 1, y en los tratamientos 2, 3, 4, 5, son similares estadísticamente.

El análisis de varianza en el monitoreo 4, 5, 6 presentó diferencia estadística significativa en sus tratamientos y en el monitoreo 2 presento diferencia estadística en las repeticiones.

Los tratamientos orgánicos y el insecticida químico tienen diferencia estadística ambos productos contribuyeron a la disminución de la *Bemisia tabaci* en comparación al T1 testigo.

Tabla 1. Promedio de incidencia de mosca blanca.

Tratamientos	1	2	3	4	5	6
T1 Absoluto	0,81 a	0,87 a	3,92 a	3,50 b	18,06 b	7,87 b
T2 Química	0,62 a	0,56 a	1,56 a	1,18 a	6,81 a	3,18 a
T3 Ruda	0,81 a	0,68 a	2,68 a	1,18 a	8,87 a	4,90 a
T4 Neem	0,68 a	0,81 a	2,37 a	1,25 a	9,56 a	5,12 a
T5 Ajo	1,06 a	0,68 a	3,93 a	1,58 a	10,87 a	6,18 a
C.V.	9,68 (-)	8,67 (-)	21,12 (-)	21,80 (-)	21,20 (-)	17,89 (-)

* Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas según el test de Tukey ($p \leq 0,05$).

(-) Datos transformados a $\sqrt{n} + 1$

Respecto a la incidencia de lorito verde (tabla 4) en los monitoreos 1, 2, 3, presentó similitud estadística, mientras que en el monitoreo 4, 5, 6, hay diferencia estadística entre el tratamiento testigo, químico, y biorrepelente. Del T2 al T5 presentan similitud estadística en comparación al tratamiento testigo.

Tabla 2. Promedio de incidencia de lorito verde.

Tratamientos	1	2	3	4	5	6
T1 Absoluto	2,37 a	1,50 a	2,06 a	1,93 b	2,12 b	1,31 b
T2 Química	3,62 a	1,31 a	1,18 a	0,93 a	1,00 a	0,75 a
T3 Ruda	3,31 a	1,81 a	1,18 a	0,81 a	0,87 a	0,50 a
T4 Neem	1,87 a	1,25 a	1,00 a	1,75 a	0,56 a	0,25 a
T5 Ajo	3,06 a	1,37 a	1,62 a	0,81 a	0,96 a	0,68 a
C.V.	20,36 (-)	19,83 (-)	21,59 (-)	14,58 (-)	12,78 (-)	12,09 (-)

* Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas según el test de Tukey ($p \leq 0,05$)

(-) Datos transformados a $\sqrt{n} + 1$

En el análisis de varianza en el monitoreo 4 presenta alta diferencia estadística, mientras que en el monitoreo 1 y 3 presentan diferencia estadística entre sus repeticiones, en el monitoreo 5 y 6 hay diferencia estadística entre sus tratamientos.

En relación a las variables productivas se presentaron los siguientes resultados.

Altura de planta

El análisis de varianza para la variable altura de planta no mostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ni entre bloques al ($p \leq 0,05$) de probabilidad, el coeficiente de variación obtenido para esta variable indica que existe una variación del 10,77% de los datos obtenidos respecto al valor promedio (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis de varianza de la altura de planta.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl.	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Bloques	0,094495	3	0,0314983	1,16	0,3657 ^{ns}
Tratamientos	0,21277	4	0,0531925	1,96	0,1656 ^{ns}
Residuo	0,32623	12	0,0271858		
Total	0,633495	19			
C.V.	10,77				

Número de vainas por planta

El análisis de varianza para la variable vainas por planta no mostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, pero si entre bloques al ($p \leq 0,05$) de probabilidad, el coeficiente de variación obtenido para esta variable indica que existe una variación del 19,80% de los datos obtenidos respecto al valor promedio (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis de varianza número de vainas por planta.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Bloques	14836,1	3	4945,38	11,86	0,0007 ^{**}
Tratamientos	1322,78	4	330,694	0,79	0,5517 ^{ns}
Residuo	5001,82	12	416,818		
Total	21160,7	19			
C.V.	19,80 (-)				

(-) Datos transformados a Log¹⁰

Longitud de vainas

El análisis de varianza para la variable longitud de vainas no mostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ni entre bloques al ($p \leq 0,05$) de probabilidad, el coeficiente de variación obtenido para esta variable indica que existe una variación del 2,94% de los datos obtenidos respecto al valor promedio (Tabla 5).

Tabla 5. Análisis de varianza de la longitud de vainas.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Bloque	0,5178	3	0,1726	0,97	0,4401 ^{ns}
Tratamientos	0,84263	4	0,210657	1,18	0,3681 ^{ns}
Residuo	2,14205	12	0,178504		
Total	3,50248	19			
C.V.	2,94				

Semillas por vaina

En la variable semillas por vaina al realizar el análisis de varianza no mostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ni entre bloques al ($p \leq 0,05$) de probabilidad, el coeficiente de variación obtenido para esta variable indica que existe una variación del 2,93% de los datos obtenidos respecto al valor promedio (Tabla 6).

Tabla 6. Análisis de varianza de la longitud de vainas.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl.	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Bloque	0,074495	3	0,0248317	2,27	0,1325 ^{ns}
Tratamientos	0,0677	4	0,016925	1,55	0,2505 ^{ns}
Residuo	0,13118	12	0,0109317		
Total	0,273375	19			
C.V.	2,93				

Rendimiento kg ha⁻¹

Al realizar el análisis de varianza del rendimiento en kg ha⁻¹ no mostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, pero si entre bloques al ($p \leq 0,05$) de probabilidad, el coeficiente de variación obtenido para esta variable indica que existe una variación del 23,15% de los datos obtenidos respecto al valor promedio (Tabla 7).

Tabla 7. Análisis de varianza del rendimiento kg ha⁻¹.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Bloque	6,42603E6	3	2,14201E6	6,82	0,0062 **
Tratamientos	1,79103E6	4	447758	1,43	0,2847 ^{ns}
Residuo	3,77038E6	12	314198		
Total	1,19874E7	19			
C.V.	23,15				

Análisis económico

En el análisis económico realizado podemos observar el costo de producción de cada uno de los tratamientos evaluados en esta investigación, para esto se sumaron todos los gastos realizados en el establecimiento del experimento por tratamiento expresado en dólares. Se pudo determinar que el tratamiento químico tiene mayor rentabilidad con 94,96%, mientras que el tratamiento con extracto de neem tuvo de 90,31% en comparación del tratamiento testigo con un 35,54%, siendo el tratamiento químico el que tiene mayor rentabilidad por el menor costo de producción (Tabla 8).

Tabla 8. Análisis económico.

RUBRO	CANT.	UNIDAD	PRECIO UNIT.	TRATAMIENTOS				
				T1 absoluto	T2 químico (4 Aplicaciones)	T3 Ruda (4 aplicaciones)	T4 Neem (4 Aplicaciones)	T5 Ajo (4 aplicaciones)
A. Siembra								
Preparación del terreno	2	horas	40,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Semilla	9	kilogramos	40,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
B. Fertilización								
Calci-boro	1	Litro	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Floracion	500	gr	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Nitroblu	3	Saco 50 kg	65,00	195,00	195,00	195,00	195,00	195,00
Verdol	1	Litro	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
C. Labores del cultivo								
Mancozeb (Fungicida)	500	Gramos	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Riego (cinta de riego)	10	Rollos	75,00	750,00	750,00	750,00	750,00	750,00

Tubo PVC	50	Metros	1,50	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Luz	50	KWh		30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
TOTAL, COSTOS FIJOS				1519,00	1519,00	1519,00	1519,00	1519,00
COSTOS VARIABLES								
D. Control de plagas								
Extracto de Ruda	78,13	kilos	0,10	0,00	0,00	7,81	0,00	0,00
Extracto de Neem	78,13	kilos	0,80	0,00	0,00	0,00	62,50	0,00
Extracto de ajo macho	78,13	kilos	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	585,98
Clorpirifós (agroquímico)	200	ml	12,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00
Jornales	30	Jornal	12,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
E. Cosecha								
Transporte	1	flete	90,00	90,00	180,00	162,00	180,00	144,00
Jornales	30							
TOTAL, COSTOS VARIABLES				450,00	552,00	529,81	602,50	1089,98
TOTAL, DE COSTOS				1969,00	2071,00	2048,81	2121,50	2608,98
RENDIMIENTOS		kg		6671,88	10093,80	8593,88	10093,80	7171,87
INGRESOS BRUTOS		kg	0,40	2668,75	4037,52	3437,55	4037,52	2868,75
INGRESOS NETOS				699,75	1966,52	1388,74	1916,02	259,77
RENTABILIDAD (%)				35,54	94,96	67,78	90,31	9,96

Discusión

Cómo se muestra en los resultados obtenidos, los tratamientos con extractos naturales al igual que químico comercial realizaron la función requerida en el monitoreo 4, 5 y 6 con 1,29, 9,02 y 4,84 de incidencia de mosca blanca en comparación con el testigo que tuvo una mayor incidencia datos que tiene similitud con lo reportados por (Salazar et al., 2003) en condiciones de laboratorio demostró que la ruda (*Ruta graveolens*), tiene un efecto de repelencia contra la *Bemisia tabaci* de 77,18% de repelencia y de mortalidad 43,81% en las primeras 48 horas de evaluación. Al respecto (Vázquez & Fernández, 2007) demostraron que el neem (*Azadirachta indica*) tiene efectos positivos contra la repelencia de insectos chupadores (mosca blanca, pulgones, lorito verde, y otros insectos de cuerpos blandos), en cultivos de pepino, col, remolacha, incluso en cultivos de tomate, en condiciones de agricultura urbana, asimismo (Fuertes, 2014) citado en (Corrales et al., 2018) menciona que al evaluar el uso del ajo (en dosis de 1,25cc ha⁻¹) en tres aplicaciones lo cual tuvo un efecto de repelencia de 61,5%,

67,5% y 51% en el cultivo de melón contra la *Empoasca kraemeri*, mientras que (Salas, 2001), muestra que el ajo (*Allium sativum*) en dosis de 500 y 750 cc/ha⁻¹, encontró una disminución de población de huevos, ninfas e insectos adultos en el cultivo de tomate. En este contexto (Vivas-Carmona, 2017) sostiene que un manejo adecuado de plagas con productos naturales puede conllevar a una agricultura compatible con el medio ambiente asegurando alimentos sanos, y libres de plagas contribuyendo a la seguridad alimentaria.

Las variables productivas de nuestra investigación no tuvieron diferencias estadísticas entre los sus tratamientos incluyendo el tratamiento testigo, por lo que no coincide con lo reportados por (Coudriet et al., 1985), quienes reportaron que la disminución de *Bemisia tabaci* en cultivo los permitiría obtendrían beneficios que contribullan a la economía familiar. El análisis económico realizado por (Salazar & Betancourth, 2009) demostró que en el tratamiento con ruda contra la plaga *Tecia solanivora* en la localidad de Pasto obtuvo una mejor rentabilidad, coincidiendo con los resultados de

nuestra investigación ya que los extractos naturales obtuvieron una rentabilidad promedio del 56%.

Conclusión

Los insecticidas naturales y el químico permitió disminuir la incidencia de *Bemisia tabaci* en el cultivo de haba cuyos resultados estadísticos son similares, mientras que la incidencia de *Empoasca kraemeri* se determina que tanto los extractos naturales y químico contribuyeron con la disminución del insecto plaga para ambos casos, en comparación al tratamiento testigo donde se visualiza un aumento de estos insectos.

En la variable productiva “rendimiento kg/ha-1” el insecticida químico (T2) y el biorrepelente a base de neem (T4), obtuvieron mejores resultados en comparación a los demás tratamientos.

Los insecticidas químicos y a base de neem presentaron la mejor rentabilidad (94,96 y 90,31%) respectivamente, en comparación con los demás tratamientos.

Bibliografía

Cabrera, R., Morá, J., Mora, J., Molina, H., Moncayo O., Díaz, E., Meza, G y Cabrera, C, 2016. Evaluation of two natural insecticides and a chemical on pest control in the crop of beans in the littoral Ecuador. Volumen 34, N° 5. Páginas 27-35 IDESIA (Chile).

Coudriet, D. L., Prabhaker, N., y Meyerdrik, D. E. (1985). Sweetpotato whitefly (Homoptera:Aleyrodidae): Effects of neem - seed extract on oviposition and immature stages. Environmental Entomology 14, 776 - 779.

Corrales Castillo, J., Rodríguez Arrieta, A., Villalobos Moya, K., Hernández Villalobos, S., y Alvarado Rodríguez, O. 2018. Evaluación de tres extractos naturales contra *Bemisia tabaci* en el cultivo del melón, Puntarenas, Costa Rica. Agronomía Costarricense, 42(2), 93-106.

Salas, J. 2001. Eficacia de un repelente basado en ajo para la reducción poblacional de la mosca blanca. Agronomía Tropical, 51(2), 163-174.

Salazar González, C., Betancourth García, C., y Bacca Ibarra, T. 2003. Evaluación de extractos vegetales sobre mosca blanca (trialeurodes vaporariorum) en frijol en condiciones de laboratorio. Revista de Ciencias Agrícolas, (20)1, 50-61.

Salazar G, C., y Betancourth G, C. 2009. Evaluación de extractos de plantas para el manejo de polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*) en cultivos de papa en Nariño, Colombia. Agronomía Colombiana, 27(2), 219-226.

Vázquez Moreno, L. L., y Fernández González, E. 2007. Manejo agroecológico de plagas y enfermedades en la agricultura urbana. Estudio de caso ciudad de La Habana, Cuba. Agroecología, (2), 21-31.

Vivas-Carmona, L. E. 2017. El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Perspectivas e importancia de su impacto en nuestra región. Journal of the Selva Andina Biosphere, 5(2), 67-69.

Cómo citar: Cabrera Verdezoto, R. P., Moran Moran, J. J., Guerrero Calero, J. M., & Catagua Durán, C. L. (2023). Efecto de tres biorrepelentes sobre la incidencia de insectos chupadores en el cultivo de haba en la comuna de Joa. Agrosilvicultura Y Medioambiente, 1(1), 4–13. <https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v1.n1.2023.4-13>