



Journal of the Selva Andina Research Society

ISSN: 2072-9294

ISSN: 2072-9308

infoselvandina@gmail.com

Selva Andina Research Society

Bolivia

Castro-Piguave, Carlos; Vera-Tumbaco, Máximo; Indacochea-Ganchozo, Blanca; Valverde-Lucio, Yhony; Gabriel-Ortega, Julio
Control etológico de *Thrips* sp. (Insecta: Thysanoptera) y *Spodoptera* spp.
(Lepidoptera: Noctuidae) con fermentos naturales en sandía (*Citrullus vulgaris* L.)
Journal of the Selva Andina Research Society, vol. 9, núm. 2, 2018, pp. 104-112
Selva Andina Research Society
La Paz, Bolivia

DOI: <https://doi.org/10.36610/j.jsars.2018.090200104>

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361365284006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto



Control etológico de *Thrips* sp. (Insecta: Thysanoptera) y *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) con fermentos naturales en sandía (*Citrullus vulgaris* L.)

Ethological control *Thrips* sp. (Insecta: Thysanoptera) and *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) with natural ferm in watermelon (*Citrullus vulgaris* L.)

Castro-Piguave Carlos, Vera-Tumbaco Máximo, Indacochea-Ganchozo Blanca, Valverde-Lucio Yhony, Gabriel-Ortega Julio*

Datos del Artículo

Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura. Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), km 1.5 vía a Noboa, Campus Los Ángeles, Jipijapa Manabí, Ecuador.
carlos.castro@unesum.edu.ec
maximo.vera@unesum.edu.ec
blanca.indacochea@unesum.edu.ec
yhony.valverde@unesum.edu.ec

*Dirección de contacto:

Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura. Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), km 1.5 vía a Noboa, Campus los Ángeles, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
Telf. 05- 11 2600229.
Julio Gabriel-Ortega.
E-mail address :
Julio.gabriel@unesum.edu.ec
j.gabriel@proinp.org

Palabras clave:

Incidencia,
Thrips sp,
Spodoptera spp,
trampas,
pérdidas,
fermentos,
colores.

J. Selva Andina Res. Soc.
2018; 9(2):104-112.

Historial del artículo.

Recibido febrero, 2018.
Devuelto mayo 2018
Aceptado junio, 2018.
Disponible en línea, agosto, 2018.

Editado por:
Selva Andina Re-
search Society

Key words:

Incidence,
Thrips sp,
Spodoptera spp,
traps,
losses,
ferments,
colors.

Resumen

Se realizó el control etológico de *Thrips* sp. y *Spodoptera* spp. con fermentos naturales en sandía (*Citrullus vulgaris* L.). Los objetivos de la investigación fueron: i) determinar la Incidencia de atrayentes naturales y ii) determinar los colores de trampas más eficientes para el control de *Thrips* sp. y *Spodoptera* spp. El experimento fue implementado en un diseño experimental de Bloques al Azar en arreglo factorial 3 x 2. Los factores en estudio fueron los tipos de atrayentes naturales y el color de trampas. Las trampas fueron colocadas a 50 centímetros del suelo. Se evaluó el número de insectos adultos capturados por trampa cada 15 días (Cinco/trampas/unidad experimental). Los resultados mostraron que las pérdidas ocasionadas por los insectos fueron del 40 %. En peso de frutos la interacción tipos de fermentos por colores de trampas mostró cuatro rangos, el mayor correspondió al tratamiento vinagre de guineo con trampas de color amarillo con 5.85 kg. El número de frutos sanos mostró que el factor tipos de fermentos presenta tres rangos de significación, el mayor correspondió al tratamiento vinagre de guineo con 3996 frutos. Se estableció que el vinagre de guineo fue efectivo en la captura de insectos adulto de *Trips* sp., y *Spodoptera* spp., en sandía. El color más atractivo para los insectos fue el amarillo.

2018. Journal of the Selva Andina Research Society. Bolivia. Todos los derechos reservados.

Abstract

Ethological control of pests was carried out in the cultivation of watermelon (*Citrullus vulgaris* L.), in Cantagallo, Jipijapa canton, Ecuador. The objectives of the research were: i) to determine the incidence of natural attractants and ii) to determine the colors of the most efficient traps for pest control. The experiment was implemented in an experimental design of Random Blocks in a 3 x 2 factorial arrangement. The factors under study were the natural attractor types and the color of traps. The traps were placed within 50 centimeters of the ground. The number of adult insects caught per trap was evaluated every 15 days (Five / traps / experimental unit). The results showed that the losses caused by the insects were 40%. In fruit weight, the interaction types of ferments by colors of traps showed four ranges, the highest corresponded to the treatment of guinean vinegar with yellow traps with 5.85 kg. The number of healthy fruits showed that the factor types of ferments have three ranges of significance; the largest corresponded to the treatment of guinean vinegar with 3996 fruits. It was established that guinean vinegar was effective in catching adult insects from *Trips* sp and *Spodoptera* spp. in watermelon. The most attractive color for insects was yellow.

© 2018. Journal of the Selva Andina Research Society. Bolivia. All rights reserved.



Introducción

La etología se refiere al estudio del comportamiento de los animales (insectos) con relación a su medio ambiente, por consiguiente, el control etológico viene a ser el control de plagas aprovechando los estímulos que se relacionan al comportamiento y que sirven como atrayentes de los insectos, en general, el uso del control etológico incluye la utilización de cebos, atrayentes cromáticos (como por ejemplo ciertos colores que resultan atrayentes para algunas especies de insectos) y feromonas para ser utilizadas mediante el uso de trampas (Cañedo *et al.* 2011). El uso de trampas tiene la ventaja de no dejar residuos tóxicos, de operar continuamente, no se afectan por las condiciones agronómicas del cultivo y tienen un bajo costo de operación. Una limitación en el uso de trampas, es que no se conocen agentes atrayentes para muchas plagas importantes y solamente actúan contra adultos y no así contra las larvas, que son la forma en que muchos insectos causan daños importantes (Cisneros 2016) Etológico es la utilización de técnicas de captura de insectos plaga, mediante las que se aprovecha el comportamiento y hábitos de vida del insecto para su control. Desde el punto de vista práctico, las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de atrayentes sexuales, alimenticios y atrayentes visuales en trampas (SENASA 2015).

El manejo sostenible de plagas busca aplicar un conjunto de prácticas integrales a los cultivos que tienen como propósito mantener la población de insectos - plaga a un nivel que no sea perjudicial para los agro-ecosistemas productivos. El conjunto de prácticas integrales incluyen, entre otros, el uso de cultivares resistentes, uso de biopreparados, plantas trampa y repelentes, además del control biológico y cultural (FAO 2010). Una trampa se puede

definir como una estructura física que posee características que le permiten atraer y capturar algún organismo en particular (Flores-Breceda 2003).

La Etología es el estudio del comportamiento de los animales en relación con el medioambiente. El Control Etológico es una técnica de control, que utilizan métodos de represión que aprovechan las reacciones de comportamiento de los insectos. El comportamiento está determinado por la respuesta a la presencia de estímulos, los cuales pueden ser: Químicos (Feromonas), Físicos (Luz) y Mecánicos (Colectas manuales y/o con equipo). Las Trampas son herramientas que atraen a los insectos para capturarlos o destruirlos. Son un excelente método de monitoreo, permite determinar la ocurrencia estacional y/o abundancia. Permite tomar decisiones de control. Es un método directo de control. Consisten en una fuente de atracción (Ramos 2015). El uso de trampas consiste básicamente en una fuente de atracción, que puede ser un atrayente químico o físico (la luz), y un mecanismo que captura a los insectos atraídos. Las trampas son dispositivos que atraen a los insectos para capturarlos o destruirlos. Comúnmente se utilizan para detectar la presencia de los insectos o para determinar su ocurrencia estacional y su abundancia, con miras a orientar otras formas de control (Cisneros 2016). Las trampas con atrayentes químicos se colocan en el lado de donde viene el viento, en cambio las trampas luminosas son más eficientes viento abajo. Las trampas de detección "monitoreo" o seguimiento sirven para determinar el inicio de la infestación estacional de una plaga, sus variaciones de intensidad durante la estación y su desaparición al final de la campaña. Los atrayentes químicos son sustancias que hacen que el insecto oriente su desplazamiento hacia la

fuente que emite el olor. Hay dos tipos de atrayentes químicos: los relacionados con olores de alimentos y los relacionados con olores de atracción sexual entre los insectos (Cisneros 2016).

La eficiencia de un sistema de trapeo se determina principalmente por la calidad de la información que proporciona, y ésta puede depender de varios factores entre los que se pueden señalar: i) limitaciones inherentes al diseño de la trampa, ii) limitaciones del atrayente que se emplea, iii) factores ambientales que prevalezcan en la región, iv) el estado fisiológico y/o sexo del insecto que se desea capturar, y v) condiciones fenológicas del cultivo en donde se requiere establecer el trapeo. Las trampas etológicas realizan un control eficiente de insectos adultos, ya que evitan que las mismas se reproduzcan, porque al atrapar las hembras se limita el apareamiento (Vargas-Ibarra *et al.* 2016). Por lo expuesto, la pre-

sente investigación tuvo los siguientes objetivos: i) determinar la incidencia de atrayentes naturales y ii) determinar los colores de trampas más eficientes para el control de plagas.

Materiales y métodos

Este experimento se realizó en un suelo franco-arenoso, *Ubicación Geográfica*. La investigación se realizó entre los meses de octubre y febrero en el recinto Canta Gallo de la parroquia Puerto Cayo del cantón Jipijapa, provincia Manabí, que se encuentra a 1° 20' de latitud sur y a 80° 35' de longitud oeste.

Factores en Estudio. Se evaluaron dos factores: Factor A: Tipos de atrayentes naturales (A1: Jugo de caña, A2: Melaza y A3: Vinagre de guineo) y Factor B: Colores de trampas (B1: Amarillo y B2: Celeste) (Tabla 1).

Tabla 1 Factores de estudio en la investigación

N°	Código	Tipo de atrayente natural	Color de trampas
1	A1 x B1	Jugo de caña	Amarillo
2	A1 x B2	Jugo de caña	Celeste
3	A2 x B1	Melaza	Amarillo
4	A2 x B2	Melaza	Celeste
5	A3 x B1	Vinagre de guineo	Amarillo
6	A3 x B2	Vinagre de guineo	Celeste

El experimento fue implementado en un diseño experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA), en arreglo factorial 3 x 2 (Gabriel *et al.* 2017).

Variables de respuesta

Número de insectos adultos capturados por trampa en el cultivo de sandía. Para determinar esta variable se efectuaron la ubicación de las trampas, colocadas a 50 cm del suelo y el conteo fue cada 15 días del número de insectos adultos capturados por cada trampa (Cinco/trampas/unidad experimental), tomadas al azar dentro de la parcela útil.

Diámetro de frutos. Se tomó esta variable al final del ensayo evaluándose el diámetro promedio de frutos.

Frutos sanos. Al final del ensayo se contaron el número de frutos sanos de la parcela útil.

Peso de fruto. Se tomaran cinco frutos al azar de cada parcela útil para ser pesados y sacado su promedio general.

Rendimiento de frutos/ha. Se procedió al corte de la sandía cuando esta alcanzó su madurez fisiológica de la parcela útil.

Análisis estadísticos. Los datos de cada una de las variables de respuesta que satisficieron o aproximaron a los supuestos de distribución normal y homogeneidad de varianzas, se analizaron de acuerdo a los modelos estadísticos planteados (Martínez-Garza 1988).

Sobre la base del modelo mencionado, se realizaron análisis de varianza para probar hipótesis acerca de los efectos fijos y comparaciones de medias mediante contrastes de un grado de libertad, para determinar el mejor atrayente y el color de trampa. El análisis de varianza también sirvió para estimar los componentes de varianza para los efectos aleatorios. Los análisis indicados se realizaron utilizando los Proc GLM y Mixed del SAS (SAS 2004).

Resultados

Tabla 2 Análisis de varianza de las evaluaciones de captura de insectos adultos

FV	gl	15 ddt	30 ddt	45 ddt	60 ddt	75 ddt	90 ddt
Repetición	3	0.72	2.83	0.93	1.611	1.81	3.37
Factor A	2	3.16ns	2.66*	6.79*	6.125*	14.62**	5.37ns
Factor B	1	8.16**	6.00**	3.37ns	8.167*	7.04ns	3.37ns
Interacción A x B	2	4.66*	8.00**	3.87ns	12.542**	15.04**	2.37ns
Error	15	0.92	0.66	1.23	1.211	1.58	3.37
Total	23						
C.V. %		39.74	39.19	42.12	48.91	53.03	69.99
Promedio		2.41	2.08	2.458	2.250	2.375	2.625

Factor A=Tipos de fermentos, Factor B=Color de trampa, **=Altamente significativo al $Pr < 0.01$ de probabilidad, *=Significativo al $Pr < 0.05$, ns=No significativo.

Se debe mencionar que los coeficientes de variación (C.V.) son relativamente altos (Tabla 2), debido a la variación existente en la captura de los insectos en los diferentes días de captura evaluados. Asimismo, se está interpretando datos cuantitativos que tienen distribución discreta.

La tercera evaluación realizada a los 45 ddt mostró que hubo diferencias significativas ($Pr < 0.05$) para el Factor A (tipos de fermentos). La cuarta evaluación realizada a los 60 ddt presentó diferencias altamente significativas ($Pr < 0.01$) para la interacción tipos de

Análisis de varianza para captura de insectos adultos. La Tabla 2, muestra el análisis de varianza para las seis evaluaciones de insectos capturados por trampa, que indica la primera evaluación realizada a los 15 días después del trasplante (ddt) presenta diferencias estadísticas altamente significativas al $Pr < 0.01$ de probabilidad para el Factor B (color de trampa) y diferencias estadísticas significativas al $Pr < 0.05$ de probabilidad para la interacción tipos de fermentos y colores de trampas. La evaluación realizada a los 30 ddt las diferencias altamente significativas ($Pr < 0.05$) para el factor B (colores de trampas) y la interacción tipos de fermentos y colores de trampas. El factor A (tipos de fermentos) señala diferencias significativas ($Pr < 0.05$).

fermentos y colores de trampas, el Factor A (tipos de fermentos) y el Factor B (colores de trampas) mostraron diferencias significativas ($Pr < 0.05$). La quinta evaluación realizada a los 75 ddt, mostró diferencias altamente significativas ($Pr < 0.01$) para el factor A (tipos de fermentos) y para la interacción tipos de fermentos y colores de trampas. La sexta evaluación a los 90 ddt, mostró que no hubo diferencias significativas para ninguna de las fuentes de variación.

Análisis de medias de los factores y la interacción.

Estos análisis de la comparación de medias se realizó con la prueba múltiple de Tukey. A los 15 ddt se observó que hubo diferencias significativas ($Pr < 0.05$) para color de trampa, el color celeste se

capturo insectos (1.83 insectos) (Tabla 3). La Interacción tipos de fermentos y colores de trampas mostró diferencias significativas ($Pr < 0.05$), siendo el tratamiento vinagre de guineo + trampa amarilla se capturo (4.25 insectos/trampa).

Tabla 3 Comparaciones de medias del número de insectos capturados con el atrayente natural y el color de la trampa a los 15 a 90 días después del transplante

Tratamientos	15 ddt	30 ddt	45 ddt	60 ddt	75 ddt	90 ddt
Factor A: Atrayente natural						
Jugo de caña	1.75	1.75 b	1.75 ab	1.62 bc	2.00 b	2.500
Melaza	2.50	1.75 b	2.12 ab	1.87 b	1.25 bc	1.875
Vinagre de guineo	3.00	2.75 a	3.50 a	3.25 a	3.87 a	3.500
Factor B: Color de trampa						
Amarillo	3.00 a	2.58 a	2.83	2.83 a	2.91	3.000
Celeste	1.83 b	1.58 b	2.08	1.66 b	1.83	2.250
Interacción A x B						
Jugo de caña + trampa amarilla	1.50 bc	1.25 bc	2.25	1.25 bc	1.75 bc	2.50
Jugo de caña + trampa celeste	2.00 b	2.25 b	1.25	2.00 b	2.25 b	2.50
Melaza + trampa amarilla	3.25 ab	2.25 b	1.75	2.00 b	1.00 bc	2.00
Melaza + trampa celeste	1.75 bc	1.25 bc	2.50	1.75 bc	1.50 bc	1.75
Vinagre de guineo + trampa amarilla	4.25 a	4.25 a	4.50	5.25 a	6.00 a	4.50
Vinagre de guineo + trampa celeste	1.75 bc	1.25 bc	2.50	1.25 bc	1.75 bc	2.50

Tabla 4 Análisis de varianza de las evaluaciones de longitud de frutos, diámetro de frutos, peso de frutos y frutos sanos

Fuentes de variación	G de L	Diámetro de frutos	Peso de frutos	Frutos sanos
Repetición	3	9.962	0.038	36045.778
Factor A	2	409.522**	5.242**	1114805.042**
Factor B	1	164.379**	0.193*	95004.167ns
Interacción A x B	2	431.264**	0.619**	45425.792ns
Error	15	7.351	0.026	39233.344
Total	23			
C.V. %		6.65	3.58	5.49
Promedio		40.786	4.350	3607.833

**=Altamente significativo al $Pr < 0.01$ de probabilidad, *=Significativo al $Pr < 0.05$, ns=No significativo.

A los 30 ddt, hay diferencias significativas ($Pr < 0.05$) entre los atrayentes naturales, siendo el fermento vinagre de guineo captura (2.75 insectos) (Tabla 3). Respecto del color de trampas, se observó diferencias significativas ($Pr < 0.05$), siendo la mejor la trampa amarilla (2.58 insectos/trampa). La combinación de tipos de fermentos y colores de trampas presenta diferencias significativas ($Pr < 0.05$), siendo

el tratamiento vinagre de guineo + trampa amarilla la captura (4.25 insectos/trampa).

A los 45 ddt, se observó diferencias significativas ($Pr < 0.05$) solamente para atrayentes naturales, determinándose al vinagre de guineo con (3.5 insectos/trampa).

A los 60 ddt, se denotó diferencias significativas para el tipo de fermentos, el fermento de vinagre de

guineo logro capturar 3.25 insectos/trampa. Para el colores de trampa, se observó diferencias significativas ($Pr < 0.05$) entre los tratamientos, denotándose que color de trampa amarillo se logra una captura de 2.83 insectos/trampa. En la combinación tipos de fermento + color de trampas, también se observó diferencias significativas ($Pr < 0.05$), con la combinación fermento de vinagre de guineo + color de trampa amarillo, capturó 5.25 insectos/trampa.

En la Tabla 3, el Factor tipos de fermentos hay diferencias significativas ($Pr < 0.05$), el tipo de fermento vinagre de guineo con una captura de 3.50 insectos adultos/trampa. La interacción tipos de fermento + color de trampas fue también significativo ($Pr < 0.05$) correspondiendo al fermento vinagre de guineo + color de trampa amarilla como la mejor interacción, donde se capturó a seis insectos/trampa.

Tabla 5 Análisis de medias mediante la prueba de Tukey al $Pr < 0.05$ de probabilidad para diámetro de frutos, peso de frutos y frutos sanos para el factor A (atrayerente naturales), Factor B (Color de trampa) y la interacción A y B

Tratamientos	Diámetro de frutos	Peso de frutos	Frutos sanos
Atrayerente natural			
Jugo de caña	36.00 bc	4.07 b	3574.62 b
Melaza	37.35 b	4.03 bc	3252.25 c
Vinagre de guineo	49.01 a	5.46 a	3996.62 a
Color de trampa			
Amarillo	43.40 a	4.62 a	3670.75
Celeste	38.17 b	4.44 b	3544.92
Interacción A x B			
Jugo de caña + trampa amarilla	31.94 c	4.12 cd	3662.50
Jugo de caña + trampa celeste	40.07 b	4.02 cd	3486.75
Melaza + trampa amarilla	38.79 bc	3.88 cd	3230.50
Melaza + trampa celeste	35.90 bc	4.22 c	3274.00
Vinagre de guineo + trampa amarilla	59.49 a	5.85 a	4119.25
Vinagre de guineo + trampa celeste	38.54 bc	5.08 b	3874.00

Las medias con las mismas letras no muestran diferencias notables al $Pr < 0.05$ de probabilidad.

Análisis de varianza para diámetro, peso y sanidad de frutos. En la Tabla 4, se presentan el análisis de varianza para diámetro de frutos, se observó diferencias altamente significativas ($Pr < 0.01$) para todas las fuentes de variación. En el peso de frutos las diferencias altamente significativas para el factor A (tipos de fermentos) y la interacción tipos de fermentos por colores de trampas, el Factor B también fue significativamente diferentes ($Pr < 0.05$). La variable frutos sanos, presentó diferencias altamente significativas ($Pr < 0.01$) para el Factor A (tipos de fermentos), las otras fuentes evaluadas no presentaron diferencias estadísticas.

Diámetro de frutos. En la Tabla 5, se presenta la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidad, se observa que el factor tipos de fermentos fue significativo, denotando que el tratamiento fermento vinagre de guineo presenta 49.01 cm. El factor B (colores de trampas) presenta dos rangos de significación estadística, el mayor corresponde al color amarillo con 43.40 cm. La interacción tipos de fermentos por colores de trampas presenta cuatro rangos de significación, el mayor corresponde al tratamiento vinagre de guineo con trampas de color amarillo con 59.49 cm de diámetro de fruto.

Peso de frutos. Los tratamientos con diferentes tipos de fermentos fueron significativos ($Pr < 0.05$), el mejor tratamiento fue el fermento vinagre de guineo con 5.47 kg de peso de fruto (Tabla 5). Los tratamientos para colores de trampas las diferencias significativas ($Pr < 0.05$), con el tratamiento que correspondió a las trampas de color amarillo con 4.62 kg de peso de fruto. La interacción tipos de fermentos + colores de trampas, mostró también diferencias significativas ($Pr < 0.05$), siendo el tratamiento vinagre de guineo + trampas de color amarillo con 5.85 kg de peso de fruto.

Número de frutos sanos por hectárea. Se determinó que el factor tipos de fermentos presentó diferencias significativas ($Pr < 0.05$), siendo el mejor tratamiento el vinagre de guineo, lográndose unos 3996.63 frutos sanos.

Discusión

Nuestro experimento fue único en su género hasta este momento, no existen antecedentes de otras investigaciones realizadas con atrayentes naturales. Esto está revelando que este tipo de investigaciones tendientes a combatir las plagas que afectan a la sandía, son alternativas factibles para reducir las poblaciones de insectos-plaga. En referencia a los colores de trampas al parecer el color amarillo tiene un efecto marcado en la atracción de insectos-plaga, aunque estos resultados son contradictorios a otros reportados por Martínez-Jaime *et al.* (2016) quienes aplicaron tres trampas de colores, verde, azul y amarillo. Ellos señalan que los colores de trampa, logra capturar insecto-plaga según el cultivo, así por ejemplo encontraron que los trips (*Thysanoptera*) no prefirieron ningún color de trampa en particular, mientras que las mosquitas blancas (*Aleyrodidae*) y mosquitas minadoras (*Agromyzidae*) fueron atraídas

mayormente por las trampas de color verde, estas tres familias fueron más abundantes en jitomate y cebolla comparadas con maíz. Las chicharritas (*Cicadellidae*) tuvieron predilección por las trampas de color verde y su cantidad fue mayor en maíz que en jitomate y cebolla.

En otra investigación realizada por Sánchez *et al.* (2016) señalan la captura de *Thrips palmi* Karny, en la siembra de vainita, *Phaseolus vulgaris* L., determinándose que de los cuatro colores utilizados (azules, blancas, amarillas y violetas), donde mayor captura hubo en las trampas de color blanco.

En este caso se logró la captura de una gran mayoría de insectos adultos de *Trips* y *Spodoptera* spp., en sandía, en trampas de color amarillo. Estos resultados sugieren que no existe una clara tendencia de la preferencia por los colores por los insectos-plaga.

Sin embargo, podemos deducir nuestros resultados son beneficiosos para combinar atrayentes naturales y colores de trampa ya que pudimos observar cierta tendencia a una mayor captura, siendo la combinación del vinagre de guineo + trampa amarilla. Esto posiblemente debido a que los insectos-plaga tienen preferencia por los olores y sabores dulzones. No hay literatura referente al uso de atrayentes naturales, para hacer un análisis más crítico.

Consideramos que la búsqueda de métodos de control más económicos, y amigables con la salud y el medio ambiente como es el control etológico es fundamental, debido a que los resultados mostraron pérdidas ocasionadas por los insectos del 40 %, y considerando que la producción de plaguicidas desde 1970 se duplicó en 1985. En la actualidad, la producción y venta mundial de plaguicidas es de aproximadamente 8000 millones de dólares, representadas en 900 ingredientes activos y más de 50000 formulaciones comerciales con un costo aproximado de 33.6 billones de dólares. De ellos, el porcentaje utilizado en países en desarrollo ha as-

cendido en las últimas tres décadas del 20% a cerca del 40% (Figueroa & Crespo 2013).

Conflictos de intereses

Los autores declaran que esta investigación no presenta conflictos de interés con la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Estatal del Sur de Manabí, por el apoyo para el desarrollo de esta investigación.

Literatura citada

- Cañedo V, Alfaro A, Kroschel J. Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú; 2011. p. 48.
- Cisneros FH. Control etológico. AgriFoodGateway; 2016. s/p. Recuperado de <https://docplayer.es/4898366-Control-etologico-uso-de-feromonas.html>.
- Figueroa I, Crespo L. Uso seguro de plaguicidas. Páginas 112-122 In Julio Gabriel, Mario Crespo y Daniel Danial (Eds.). Curso sobre producción de hortalizas de alta calidad para el mercado interno, Fundación PROINPA, WAU – Holanda, Cochabamba, Bolivia; 2013.
- Flores-Breceda S. Bases del trampeo y atrayentes. En: XV Curso Internacional sobre Moscas de la Fruta. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Metapa de Domínguez, Chiapas, México; 2003. p. 89-98.
- Gabriel J, Castro C, Valverde A, Indacochea B. Diseños experimentales: Teoría y práctica para experimentos agropecuarios. Grupo COMPAS, Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Jipijapa, Ecuador; 2017. 146 p.
- Martínez-Garza A. Diseños experimentales. Métodos y elementos de teoría. Editorial Trillas, México DF, México; 1998. 756 p.
- Martínez-Jaime OA, Salas-Araiza MD, Bucio-Villalobos CM, Cabrera-Oviedo AC, Navarro-López FA. Atracción de insectos-plaga por trampas de colores en jitomate, cebolla y maíz en la región de Irapuato, Guanajuato. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos. 2016; 1(1):342-347.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (FAO). Bioprepuestos para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Primera Edición, noviembre de 2010. IPES / FAO 2010.
- Ramos C. Control etológico para plagas del suelo. Comité Estatal de Sanidad Vegetal Guanajuato, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Secretaría de Desarrollo Agropecuario; 2015. p. 1-17.
- Sánchez MC, Figueroa R, Campos A, Romero R. Evaluación del color y de la orientación de trampas adhesivas en la atracción de trips en siembras comerciales de vainita. Agronomía Trop 2016; 61(2):149-157.
- SAS Institute Inc. SAS/STAT Users Guide, Version 9.2, Fourth Edition, Vol. 2, SAS Institute Inc., Cary, N.C. 2004.
- Servicio de Sanidad Agraria (SENASA). Unidad de Control Integrado de la Subdirección de Moscas de la Fruta y Proyectos Fitosanitarios. Lima, Perú. 2015. Recuperado de

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/control-integrado/>

Vargas-Ibarra DL, Sierra-Peña A, Sisne ML, Rodríguez-Santana LA, Iparraguirre MA. Incidencia de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferrari) y control etológico en la Finca "la Compinche", Bramón, Municipio Junín Estado de Táchira. Venezuela. Universidad & Ciencia. 2016; 5(2): 121-129.
