

EVALUACIÓN DE SOLUCIONES HOMEOPÁTICAS PARA CONTROLAR *Neoleucinodes elegantalis* guené (*Lepidóptera: Crambidae*) EN CULTIVO DE LULO

EVALUATION OF HOMEOPATHIC *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (*Lepidóptera: Crambidae*) GROWING LULO

AVALIAÇÃO DE SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS PARA O CONTROLE DE *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (*Lepidóptera: Crambidae*) NA CULTURA DO LULO

ELDER CAMILO NARVÁEZ-MARTINEZ¹, HENRY ALFREDO TORO P.¹, JEAN ALEXANDER LEÓN-GUEVARA^{2*},
TITO BACCA³

RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de evaluar una estrategia agroecológica para el manejo del pasador del fruto Neoleucinodes elegantalis. Fueron evaluados tres tratamientos homeopáticos CH4, CH7 y CH14, utilizando el principio de la isopatía. Mediante bioensayos se probaron tres soluciones homeopáticas, las soluciones CH4 y CH7 presentaron un menor número de huevos y larvas por fruto, según la prueba de Duncan estas mostraron diferencias estadísticas significativas comparadas con el testigo. Para la variable porcentaje de eclosión de huevos no presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos, luego en campo se comparó la solución homeopática (CH4) con un testigo absoluto. Los resultados de este ensayo indicaron un menor número de frutos dañados por planta

Recibido para evaluación: 7 septiembre de 2010. **Aprobado para publicación:** 28 de abril de 2014

- 1 Universidad de Nariño, Facultad Ciencias Agrícolas. Ingeniero Agrónomo. Pasto, Colombia
- 2 Universidad Mariana, Facultad de Posgrados y relaciones Internacionales, Grupo de investigación ambiental GIA. M. Sc. Pasto, Colombia.
- 3 Universidad de Nariño, Facultad Ciencias Agrícolas, Programa Ingeniería Agronómica. I.A, Ph.D. Pasto, Colombia.

Correspondencia: anjeleon1@gmail.com

utilizando CH4, con diferencias significativas con el testigo, a partir de la tercera hasta la séptima evaluación. En la variable porcentaje de pérdidas de fruto ocasionados por la plaga se presentaron diferencias estadísticas a partir de la tercera evaluación a favor de la solución CH4 la que presentó el menor daño. Este estudio permitió reconocer la eficacia de las soluciones homeopáticas en el control de *Neoleucinodes elegantalis*, además se proyecta como base para estudios agroecológicos y homeopáticos posteriores en el manejo integrado de plagas.

ABSTRACT

This research was conducted with the objective of evaluating a strategy agroecological management of fruit borer *Neoleucinodes elegantalis*. Homeopathic treatments were evaluated three CH4, CH7 and CH14, using the principle of isopathy. Bioassays weretested the three homeopathic solutions, the treatments CH4, CH7 presented a lower number of eggs and larvae per fruit, which showed statistically significant differences versus water control according to Duncan's test. For variable rate hatching of eggs showed no statistical differences between treatments. then in the field, compared homeopathic solution (CH4) with a absolute control. The results of this trial indicated that was presented fewer damaged fruits per plant using CH4, presenting significant differences with the control from the third tothe seventh evaluation. In the variable percentage of fruit losses caused by the pest were statistical differences from the third evaluation for the solution CH4 showing the least damage. This study allowed to recognize the effectiveness of homeopathic remedies *Neoleucinodes elegantalis* control, as well as base projects for agro-ecological studies and subsequent homeopathic management integrated pest management.

RESUMO

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar uma estratégia agroecológica para o manejo da broca do fruto do lulo *Neoleucinodes elegantalis*, avaliando três tratamentos homeopáticos CH4, CH7 y CH14, utilizando o princípio da isopatia. Mediante bioensayos foram avaliadas três soluções homeopáticas, obtendo que com as soluções CH4 y CH7 foi encontrado o menor número de ovos e lagartas por fruto, os quais mostraram diferenças significativas comparado com a testemunha com água, segundo o teste de Duncan. Para a variável percentagem de eclosão de ovos não ouve diferenças estadísticas entre os tratamentos. No campo foi comparada a solução homeopática (CH4) com uma testemunha absoluta. Os resultados deste ensaio indicaram que o menor número de frutos danificados por planta foi observado com a utilização de CH4, mostrando diferenças significativas com a testemunha a partir da terceira até a sétima avaliação. Na variável percentagem de perdas dos frutos ocasionados pela praga apresentaram diferenças estatísticas a partir da terceira avaliação a favor da solução CH4 com o menor número de frutos danificados. Este estudo permitiu reconhecer a eficácia das soluções homeopáticas no controle de *Neoleucinodes elegantalis*, além disto se projeta como base para estudos agroecológicos e homeopáticos posteriores para o manejo integrado de pragas.

PALABRAS CLAVE:

Agrohomeopatía, Estrategia de manejo, Tintura madre, Nosode, Bioensayo.

KEYWORDS:

Agrohomeopathy, Management strategy, Mother tincture, Nosode, Bioassay.

PALAVRAS-CHAVE:

Agrohomeopatia, Estratégia de gestão, Nosódio, Tintura-mãe, Bioensaio.

INTRODUCCIÓN

El pasador del fruto *Neoleucinodes elegantalis* es la plaga de mayor impacto económico y ambiental en el cultivo del lulo *Solanum quitoense* Lam, se encuentra distribuida en la mayoría de la regiones productoras de solanáceas de clima medio y cálido, este insecto se reporta además atacando otras solanáceas de importancia económica y arvenses asociadas a estos cultivos [1].

La dificultad de su control radica en que la larva, penetra rápidamente al fruto, característica que al igual que su hábito nocturno limita la efectividad del control biológico y de los insecticidas. Por lo tanto, es necesaria la búsqueda de alternativas

agroecológicas que reduzcan el impacto ambiental y permitan su control efectivo. Según [2] una de las alternativas que promete su control es el empleo de productos homeopáticos, los cuales por su manera especial de preparación, no acarrearán ningún tipo de contaminación al medio ni al hombre.

Es así que la homeopatía se basa en tres premisas: la ley de los similares; tratamiento individualizado, basado en los síntomas definidos de manera amplia, y el uso de pequeñas dosis [3].

La ley de los semejantes es la teoría de que una planta, animal, mineral o sustancia que causa un determinado conjunto de síntomas en un organismo sano, cuando se administra una dosis homeopática a un organismo enfermo exhibiendo los síntomas, se cura. La práctica de la terapia individualizada basada en los síntomas se fundamenta en la premisa de que cada paciente tiene una personalidad única y un patrón de síntomas de la enfermedad.

El uso de dosis pequeñas es importante porque a menudo las sustancias utilizadas son tóxicas en concentraciones no diluidas. El proceso de succión consiste en una agitación vigorosa de la sustancia original o tintura madre la cual se ha disuelto en alcohol o agua, para que se active, además de "potencializar" el remedio, también conocido como nosode. Los medicamentos homeopáticos se han diluido tanto, que la farmacología convencional nos dice que ninguna de las moléculas del soluto original permanece en el producto terminado [4].

Hahnemann fue quien por primera vez formuló los principios que rigen la ciencia de la homeopatía los

cuales pueden ser aplicados a todos los seres vivos [5]. Una serie de experimentos con base en plantas se han llevado a cabo tanto con plantas sanas (varios aspectos fisiológicos de crecimiento) como artificialmente con plantas enfermas, con los que se pretende que los preparados homeopáticos desencadenen mecanismos de defensa en relación con el ataque de plagas, ciencia hoy conocida como Agrohhomeopatía [6].

La acción de los preparados homeopáticos puede ser consecuencia de las informaciones contenidas en las moléculas de soluto, las cuales pasan de alguna forma a las moléculas del solvente y los sistemas biológicos serían medios de percepción de esas informaciones por lo que su comportamiento sería alterado [7].

Al realizar una revisión de 44 artículos científicos sobre el uso de la homeopatía en el control de enfermedades de plantas concluye que es una herramienta promisoriosa [8]. Sin embargo, menciona que mucha de la información no es confiable por la falta de análisis estadísticos adecuados, además menciona que los resultados de mayor eficacia utilizando la homeopatía es con el control del nematodo fitopatógeno *Meloidogyne incognita*.

En trabajos realizados por Gonçalves [9] para el control de *Thripstabaci* Lind (Thysanoptera: Thripidae) en un sistema orgánico de cultivo de la cebolla utilizando varios preparados homeopáticos. Para la preparación de las soluciones homeopáticas se utilizaron; plantas atacadas por trips, *T. tabaci* y mildew, *Peronospora destructor*, con unas dinamizaciones CH3, no se obtuvieron resultados promisorios para el control de esta plaga y la enfermedad.

En tanto que Almeida *et al.* [10] al evaluar el desarrollo y sobrevivencia del cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), verificó que aplicando el nosode de *Leucaena* con una dinamización a CH6 para el control del cogollero del maíz, redujo el tiempo promedio de muerte, así como también su peso en comparación con el testigo. Además la utilización del nosode preparado a partir del mismo insecto a una dinamización de CH30 aplicadas sobre las plantas de maíz redujo en un 58% la población de la plaga cuando las plantas tuvieron de cuatro a cinco hojas.

Teniendo en cuenta los anteriores planteamientos y experiencias el objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de tres soluciones homeopáticas para el control de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) en plantas de lulo *Solanum quitoense*, tanto en un bioensayo como

en campo, utilizando para la preparación de la soluciones homeopáticas el principio de la isopatía que consiste en el método de eliminación de síntomas por intermedio de su agente causal [11].

MÉTODO

Localización

La preparación de la tintura madre se realizó en el laboratorio Farmacéuticos Biológicos Homeopático FBH de Cali, Valle del Cauca y el bioensayo como la prueba en campo fue realizada en la finca Casa Nueva, ubicada en el corregimiento de San Gerardo, Municipio de San Lorenzo (Nariño), a 1818 m.s.n.m altitud, 1° 33' 20" LN. y 77° 15' 23" LO.

Preparación de la tintura madre

La preparación de la tintura madre se llevó a cabo siguiendo el principio de la isopatía, de acuerdo con las instrucciones de la farmacopea homeopática Alemana de preparación y modificado para esta investigación por Marín, para ello se tomaron 11 g de larvas congeladas de *N. elegantalis*, 44 mL de agua desmineralizada y 30 mL de alcohol de 70°, la mezcla se maceró hasta formar una masa, la cual se llevó a congelación para causar rompimiento de la membrana celular y volver a macerar, el congelamiento y la maceración se repitió cuatro veces.

Posteriormente, se filtró en papel orgánico, el residuo fue lavado con alcohol y se volvió a filtrar; el material restante, fue sometido a un proceso de secado a temperatura constante sobre una parrilla hasta quedar libre de líquidos, se maceró nuevamente para obtener un residuo uniforme de textura fina. El material obtenido se llevó a un digestor con 6 mL de ácido sulfúrico puro, agregando 20 mL de peróxido de hidrógeno gota a gota con el fin de lograr una reacción favorable que ayude a la fácil dilución del sólido, esta sal hidratada sumada al procedimiento anterior dio como resultado final una solución cristalina que llevada a 100 mL con alcohol del 70° constituyó la tintura madre (TM).

Tratamientos homeopáticos

Las soluciones CH4, CH7 y CH14 fueron obtenidas mediante diluciones seriadas en base cien (Las letras CH indican las diluciones a realizar según el método Hahneman, 1/100 centesimal) en agua desminerali-

zada a una temperatura de 7°C a partir de la Tintura Madre (TM), La dinamización se hizo de forma manual mediante golpes rítmicos contra la palma de mano agitando un volumen de 100 mL (en botellas de polietileno llenas en un 90%), lo cual permite que la información contenida en la TM pase al agua. Esto produce la primera potencia centesimal conocido en la homeopatía como CH1. Todas las posteriores potencias fueron preparadas por dilución adicional con un 90% de agua a 7°C en la misma proporción (1:100). Las soluciones se realizaron el mismo día y fueron guardadas en recipientes de color ámbar para evitar degradación por efecto ambiental (Marín, Q.A Comunicación personal).

Cría de *Neoleucinodes elegantalis* Guenée

Para la obtención de adultos de *N. elegantalis* se siguió la metodología propuesta por Casas y Estrada [12] y modificada para esta investigación, en donde se recolectaron aproximadamente 500 lulos infestados en cultivos abandonados y libres de aplicación de plaguicidas y con perforaciones de entrada ("espinillas") así como orificios de salida, de los cuales se obtuvieron a los 25 días, un total de 815 pupas de diferente instar, de estas se seleccionaron 420 pupas mediante observación visual del color de la crisálida, la cual se torna más oscura, previo a la emergencia del adulto. Posteriormente se determinó el sexo, mediante la observación al estereoscopio del segmento abdominal de la pupa y se escogieron de ellas 180 adultos hembras y 180 machos vigorosos con una diferencia de edad aproximada de dos días. Para la realización del ensayo se usaron recipientes plásticos que constituyeron las unidades experimentales.

Recolección de frutos

Los frutos de lulo libres de *N. elegantalis* con un peso aproximado de 45 g y un diámetro de 4 cm necesarios para la realización del bioensayo fueron obtenidos de cultivos donde no se observó la presencia o daños causados por la plaga y donde no se realizaron aplicaciones de insecticidas durante los últimos 60 días antes de la recolección.

Bioensayo

El bioensayo se realizó bajo condiciones controladas de temperatura (25°C) y humedad relativa del 65% bajo un diseño irrestrictamente al azar, se evaluaron tres soluciones homeopáticas CH4, CH7, CH14 y testigo, cada tratamiento consistió en una disolución

homeopática diferente (cuadro 1), con 11 repeticiones. La unidad experimental estuvo conformada por un recipiente con dimensiones de 20 x 20 x 12 cm, en la cual se depositaron dos lulos (de 45 g en promedio) sumergidos en la solución homeopática a evaluar, más tres hembras y tres machos adultos de *N. elegantalis*.

A los cuatro días de cerrados los recipientes se determinó con ayuda del estereoscopio el número de huevos ovipositados sobre cada uno de los frutos, a los 10 días de contado el número de huevos se determinó el número de larvas por fruto. Con esta información se estimó el promedio de cada tratamiento en cuanto a número de huevos ovipositados, número de larvas por fruto y porcentaje de eclosión. Posteriormente, se realizó el Análisis de Varianza y una prueba de medias de Duncan con la ayuda del software estadístico [13].

Pruebas en el campo

Una vez obtenidos los resultado de los bioensayos se escogió el mejor tratamiento, que correspondió la solución con la cual se obtuvo la menor población de insectos plaga, el cual fue comparado con el tratamiento testigo donde no fue aplicada ninguna solución y no se realizó ningún tipo de control. Cada tratamiento fue aplicado en un lote constituido por 49 plantas (Las distancias de siembra fueron 2,5 x 2,5 m, con una pendiente del 18% y una distancia entre los dos lotes de 50 m), de las cuales 25 conformaron el área efectiva de evaluación, de estas se descartaron dos y tres plantas para testigo y el tratamiento respectivamente por presentar alta incidencia de problemas fitosanitarios; quedando 23 y 22 repeticiones respectivamente

Los tratamientos se aplicaron con una bomba usada únicamente para el ensayo, para evitar interferencia de los resultados en el tratamiento, con una capacidad de cuatro litros y una descarga de 370 mL por minuto a la cual se le adicionaron 40 cm³ de la solución homeopá-

tica CH3 disueltos en 3960 cm³ de agua, una vez agregada la cantidad de la solución necesaria para lograr la dilución del mejor tratamiento a evaluar (CH4), se realizó una agitación vigorosa a fin de dinamizar la solución y se asperjó sobre todas las plantas de la parcela seleccionada para el tratamiento, las aplicaciones comenzaron con la aparición de las primeras flores, estas se llevaron a cabo en horas de la tarde cada 8 días durante 23 semanas.

Para el control de las enfermedades tales como *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, *Alternaria solani* (Sorauer) y *Sclerotinia sclerotiorun* (Lib.) de Bary, se realizaron cuatro aplicaciones de fungicidas (dimetomorf, tebuconazole, propamocarp y metalaxil + mancozeb) en dosis comerciales. No se realizaron controles para plagas dado que se quería prevenir algún tipo de interacción entre insecticidas y la solución Homeopática aplicada para el control de *N. elegantalis*.

A los 81 días después de la floración, se realizó la primera cosecha de frutos afectados por *N. elegantalis* posteriormente se realizaron cinco colectas más, con una frecuencia de 15 días, la última colecta se realizó a los 8 días debido al estado de madurez de los frutos para un total de 7 lecturas en la cuales se determinó el número de frutos dañados, frutos sanos, peso de lulos sanos, peso de lulos afectados, numero de larvas por fruto. Con estas variables se realizó una estimación del promedio del porcentaje de Kg de frutos afectados mediante la siguiente fórmula:

$$\%FA = \frac{FA * 100}{TF} \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde:

%FA = kg de frutos afectados (expresados en porcentaje).

FA = Cantidad de frutos afectados (expresados en Kilogramos).

TF = Cantidad de frutos totales (expresados en Kg).

Cada una de las variables evaluadas fue analizada mediante una prueba de *t* de Student realizada para dos muestras suponiendo varianzas desiguales ($p > 0,05$), a través del software estadístico [14].

Cuadro 1. Soluciones evaluadas en el bioensayo.

Tratamiento	Dilución	Solución
1	Agua	
2	1:10 ⁴	CH4
3	1:10 ⁷	CH7
4	1:10 ¹⁴	CH14

RESULTADOS

Bioensayos

En relación con las evaluaciones del tratamiento homeopático, correspondientes a cada dilución CH4, CH7, CH14, para la variable número huevos por fruto, el análisis de varianza mostró diferencias significativas entre tratamientos y al realizar la prueba de comparación de medias, indicó que la solución CH4 registró el menor número de huevos ovipositados sobre cada fruto, la cual fue estadísticamente diferente con respecto al testigo y al tratamiento CH14. El tratamiento CH7 resultó ser igual estadísticamente al tratamiento CH4, en tanto que el tratamiento CH14 no registró diferencias con respecto al testigo (Cuadro 2). Es importante mencionar que el número de huevos por fruto está condicionado por la actividad reproductiva del insecto, sobre la cual no es posible tener control [15].

Los resultados obtenidos en esta investigación difieren con los observados por Loos [16] en sus trabajos con el perforador del tomate *N. elegantalis* al evaluar una solución homeopática realizada bajo el principio de la isopatía con una dinamización CH3, no encontró diferencias significativas cuando evaluó: número de huevos por fruto (variable de antixenosis), porcentaje de mortalidad de larvas, peso de pupas y porcentaje de eclosión de adultos (variables de antibiosis), por lo que el autor concluye que al utilizar un variedad mejorada determinada por una alta productividad de frutos grandes, las características de resistencia a plagas como la producción de metabolitos secundarios repelentes e inhibidores, fueron perdiendo su resistencia natural en el proceso de selección impidiendo así que estos sean potencializados por los preparados homeopáticos. Además añade que la absorción química y la utilización de productos químicos utilizados en el trabajo aumentarían la susceptibilidad de la planta a

Cuadro 2. Efecto de diluciones homeopáticas sobre el número de huevos por fruto en bioensayos.

Tratamiento	Promedio	SE
CH4	23,23 A	5,71
CH7	30,23 AB	18,85
CH14	27,59 BC	17,72
TESTIGO	43,55 C	15,26

Prueba de Duncan, letras distintas indican diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$), SE (Error estándar)

ser atacadas por la plaga, debido a la alteración de los niveles nutricionales de sus órganos.

Las diferencias estadísticas encontradas, pueden argumentarse mediante una serie de trabajos científicos los cuales han investigado acerca de la supuesta incoherencia de la homeopatía, la cual se basa en el argumento de que las sustancias muy diluidas (diluido más allá del número de Avogadro) no pueden tener actividad biológica. Sin embargo, algunas investigaciones de alta calidad sugieren que el uso de soluciones extremadamente diluidas no puede ser una idea tan improbable como se ha mencionado, en conjunto. Estos hallazgos pueden conducir a un mecanismo de cómo los medicamentos homeopáticos actúan e interactúan a nivel molecular y brinda los posibles mecanismos para la transmisión y preservación de las propiedades terapéuticas en soluciones muy diluidas [17].

Al respecto, [18] mediante una serie de experimentos, pudo comprobar que sustancias como el cloruro de litio o el cloruro de sodio modifican la estructura de hidrógeno del agua, probablemente gracias a las sucesivas agitaciones mecánicas vigorosas. Este fenómeno también se observó incluso cuando su presencia en una porción de agua se redujo a la mínima expresión, lo que resulta inexplicable porque a esos niveles de presencia su influencia debería ser imperceptible, lo que el mismo autor denomina "efecto fantasma del agua". De igual manera Davenas *et al.* [19], afirman que el paso de la sucusión en el proceso de dilución cambia sutilmente la estructura del agua, causando que el agua imite las moléculas del soluto.

En cuanto a la variable número de larvas por fruto, se encontró que el análisis de varianza mostró diferencia significativas entre tratamientos y la prueba de comparación de medias indicó que hubo diferencias significativas entre el tratamiento CH4 y CH7 con respecto al testigo, en tanto que no hubo diferencias entre el tratamiento CH14 y el testigo además no se presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos CH4 y CH7 (cuadro 3).

Contrario a las variables anteriores, el porcentaje de eclosión de huevos, por acción de los tratamientos homeopáticos evaluados de huevos, el análisis de varianza no mostro diferencia significativas entre tratamientos, todos tuvieron una media entre 61,55% y el 66,28% de eclosión. Estos valores se asemejan a los obtenidos por Fernández y Salas [20], quienes al estudiar la biología de *N. elegantalis* obtuvieron que

Cuadro 3. Efecto de las diluciones homeopáticas sobre el número promedio de larvas por fruto en bioensayos.

Tratamiento	Promedio	SE
CH4	15,05 A	3,63
CH7	16,82 A	3,57
CH14	23,68 B	13,65
TESTIGO	26,86 B	7,37

Prueba de Duncan, letras distintas indican diferencias estadísticas significativas ($p <= 0,05$), SE (Error estándar)

de un total de 651 huevos observados provenientes de varias hembras evaluados bajo condiciones promedio de temperatura y humedad relativa de 27,48°C y 67,62%, respectivamente, se encontró que solamente 488 eclosionaron, representando un 74,96% de fertilidad. Con estos resultados y el hecho de que la solución CH4 presento el menor número de huevos y larvas por fruto, con respecto a las demás, fue seleccionada como la solución para las pruebas de campo.

Pruebas de campo

En cuanto a los resultados de campo para la variable número de frutos con daño la prueba *t* de Student para dos muestras con varianzas desiguales, mostro diferencias a partir de la tercera, lectura en tanto que para las lecturas uno y dos no se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos (cuadro 4).

Se debe señalar que la cantidad de frutos afectados por *N. elegantalis* se encuentra estrechamente relacionada con el tamaño y edad de los mismos, al respecto [21] afirma que los frutos de lulo son más susceptibles cuando estos tienen entre 45 y 60 días después de la floración de tal manera que la planta amedida que transcurre el tiempo, tendrá mayor cantidad de frutos susceptibles; de esta manera la aplicación de la solución homeopática podría inferir en los mecanismos de resistencia inherentes de la planta, haciendo posible que está active los mecanismos que le confieran mayor resistencia al ataque de plagas, que dentro de los planes de manejo integrado lograrían mantenerlas por debajo de los niveles de daño económico [22].

De igual manera, para la variable porcentaje de pérdidas, la prueba *t* de Student, mostro diferencias a partir de la tercera lectura en tanto que para las lecturas uno y dos no se observaron diferencias entre los tratamientos (cuadro 5).

Con respecto al daño causado por el pasador del fruto, se han reportado perdidas similares a las encontradas en este estudio tal como lo menciona [23], estas

Cuadro 4. Efecto de la dilución homeopática CH4 sobre el daño de *N. elegantalis* de en campo.

Tratamiento	Evaluación	Promedio	SE
TESTIGO	1	0,3 A	0,56
CH4		0,14 A	0,35
TESTIGO	2	0,57 A	1,20
CH4		0,36 A	0,90
TESTIGO	3	2,65 A	2,88
CH4		0,36 B	0,66
TESTIGO	4	3,61 A	2,89
CH4		0,18 B	0,50
TESTIGO	5	9,48 A	6,77
CH4		0,77 B	0,87
TESTIGO	6	10,57 A	4,74
CH4		1,64 B	2,13
TESTIGO	7	12,3 A	4,93
CH4		4,76 B	2,50

Prueba de *t* de student, letras distintas indican diferencias estadísticas significativas ($p <= 0,05$), SE (Error estándar)

Cuadro 5. Efecto de la dilución homeopática CH4 sobre el daño de *N. elegantalis*.

Tratamiento	Evaluación	Promedio	SE
TESTIGO	1	20,09 A	14,69
CH4		13,64 A	35,12
TESTIGO	2	26,09 A	44,90
CH4		22,73 A	42,89
TESTIGO	3	69,57 A	45,97
CH4		27,27 B	45,58
TESTIGO	4	86,96 A	34,44
CH4		13,64 B	35,12
TESTIGO	5	72,01 A	32,97
CH4		41,82 B	46,46
TESTIGO	6	51,43 A	15,76
CH4		23,15 B	32,29
TESTIGO	7	56,66 A	19,70
CH4		24,47 B	14,82

Prueba de *t* de student, letras distintas indican diferencias estadísticas significativas ($p <= 0,05$), SE (Error estándar)

pueden ser superiores al 70%; además según un inventario realizado [24] en el año 2000, se determinó que de 1725 ha sembradas en el Valle en ese año 1500 estaban afectadas por *N. elegantalis*. Sin embargo, [25] señala que en el país existen aéreas de baja infestación de *N. elegantalis* donde las pérdidas de frutos en cosechas son menores, estas aéreas se relacionan con la altura sobre el nivel del mar y la planta hospedera.

Según [26] los mecanismos de acción de los preparados homeopáticos aun no están bien definidos, existiendo diversos argumentos que tratan de justificarlos, una posible explicación sería la transferencia y aplicación de información que se vincula a las moléculas del agua mediante diluciones sucesivas de la solución. Así la Hormesis fundamenta en parte esa suposición afirmando que dosis mínimas estimulan respuestas benéficas del organismo [27]. En ese sentido, la utilización de soluciones homeopáticas en lulo como el nosode (preparado homeopático) del pasador del lulo *N. elegantalis*, debería estimular una reacción contra la plaga considerando que en ella se está transmitiendo una información necesaria para que la planta produzca sustancias repelentes, inhibidoras deletéreas o letales para quien la ataca.

En la variable larvas por fruto, la prueba de *t* de Student no mostró diferencias entre tratamientos, todos estuvieron una media entre 1,78 y 3,33 larvas por fruto. Sin embargo, es importante señalar que la presencia de una sola larva es suficiente para inutilizar el fruto ya que cuando la larva completa su desarrollo, abre un orificio de la salida favoreciendo la entrada de agentes patógenos que aceleran la pudrición del fruto [28].

CONCLUSIONES

Los bioensayos permitieron determinar que los mejores resultados se presentaron con el uso de la solución homeopática CH4 la cual disminuye el número de huevos y larvas por frutos.

Las pruebas en campo permitieron establecer que la solución homeopática CH4 genera disminución en el ataque de *N. elegantalis*, para las variables número de frutos con daño y porcentaje de pérdidas.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que colaboraron en la realización de este trabajo de investigación, al Profesor Ángel Zamora de la Universidad de Nariño, al Dr. Álvaro Marín, por su colaboración en los trabajos de laboratorio en la preparación de las soluciones homeopáticas y a la Dra. Ana Elizabeth Díaz de la Corporación Colombiana de investigación agropecuaria (CORPOICA) Centro de investigación La Selva y a todas las personas que de una u otra manera intervinieron en el desarrollo de este trabajo.

REFERENCIAS

- [1] DÍAZ, A.E. Nuevos registros de solanáceas hospederas de *Neoleucinodes elegantalis* (Lep: Crambidae) y su distribución en Colombia. Memorias XXXIII Congreso de Entomología. Manizales (Colombia): Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN), 2006, 79 p.
- [2] CRUZ, M., FAJARDO, C., ALEMÁN, M. y MENESSES, N. Efecto de productos homeopáticos sobre hongos fitopatógenos en condiciones in vitro. Centro Agrícola, 32(4), 2005, p. 87-90.
- [3] RIEDLINGER, J.E. and LENNIHAN, B.C. Homeopathic Remedies. In: Berardi RR, Kroon LA, McDermott JH, et al, eds. Handbook of Nonprescription Drugs: An Interactive Approach to Self-Care. 15 ed. Washington DC (USA): American Pharmaceutical Association, 1167, 2006, p. 93.
- [4] JOHNSON, T. and HEATHER, B. Where does homeopathy fit in Pharmacy Practice?. American Journal of Pharmaceutical Education, 2007, 71(1), p. 7.
- [5] CASTRO, D. Preparações homeopáticas em plantas de cenoura beterraba, capim-limão e chambá [D.Sc. Tese Engenheiro Agrônomo]. Viçosa (Brasil): Universidade Federal de Viçosa, Faculdade de Ciências Agrícolas, 2002, 202 p.
- [6] BETTI, L., BORGHINI, F. and NANI, D. Plant models for fundamental research in homeopathy. Homeopathy, 92(3), 2003, p. 129-130.
- [7] GUTMANN, V.. Revista de Homeopatia, 55 (4), 1990, p. 111-114.
- [8] BETTI, L., TREBBI, G., MAJEWSKY, V., SCERRI, C., SHAH-ROSSI, D., JAGER, T. and BAUMGARTNER, S. Use of homeopathic preparations in phytopathological models and in field trials: a critical review homeopathy [online]. 2009. Disponible: <http://www.sciencedirect.com> [cited November 16 2009].

- [9] GONÇALVES, P.A.S. Preparados homeopáticos no controle de Thripstabaci Lind (Thysanoptera: Thripidae) em sistema orgânico de cultivo de cebola (*Allium cepa*). Revista de Ciências Agrovetinárias, 6(1), 2007, p. 22-28.
- [10] ALMEIDA, A.A., GALVÃO, J.C.C., CASALI, V.G.D., LIMA, E.R. e MIRANDA G.V. Tratamentos homeopáticos e densidade populacional de Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de milho no campo. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, 2(02), 2003, p. 1-8.
- [11] SCHEMBRI, J. Conheça a homeopatia. Belo Horizonte (Brasil): Comunicação, 1976, 18 p.
- [12] CASAS, N. y ESTRADA, E. Estudios preliminares sobre la utilización de ultrasonido en el control del pasador del fruto *Neoleucinodes elegantalis* Guenée, en tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. [Tesis Ingeniero Agrónomo]. Palmira (Colombia): Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2005, 110 p.
- [13] DI RIENZO, J., CASANOVES, F., BALZARINI, M., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C. InfoStat, versión 2008. Córdoba (Argentina): Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, 2008.
- [14] DI RIENZO, J., CASANOVES, F., BALZARINI, M., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C. InfoStat, versión 2008. Córdoba (Argentina): Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, 2008.
- [15] CASAS, L.N., VALLEJO, C.F. y ESTRADA, S.E. Obtención de un método de infestación artificial con el pasador del fruto *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (Lep: Crambidae), para la determinación de la resistencia genética en *Solanum* spp [Tesis M.Sc. Ciencias Agrarias]. Palmira (Colombia): Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2008, 145 p.
- [16] LOOS, R. Preparados Homeopáticos Visando o Controle de Podridão Apical, Traça e Broca Pequena do Tomateiro [Tese D.Sc. Engenheiro Agrônomo]. Minas Gerais (Brasil): Universidad Federal de Vicosa, Faculdade de Ciências Agrícolas, 2006, p. 114.
- [17] JOHNSON, T. and HEATHER, B. Where Does Homeopathy Fit in Pharmacy Practice?. American Journal of Pharmaceutical Education, 07, 2007, p. 71.
- [18] REY, L. Thermoluminescence of ultra-high dilutions of lithium chloride and sodium chloride. Physical A, (323), 2003, p. 67-74.
- [19] DAVENAS, E., BENVENISTE, J., BEAUVAIS, F. and AMARA, J. Human basophil degranulation triggered by dilute antiserum against IgE. Nature, 333(6176), 1988, 301 p.
- [20] FERNANDEZ, S. y SALAS, J. Estudios sobre la biología del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyraustidae). Revista Agronomía tropical, 35(1-3), 1985, p.77- 82.
- [21] FRANCO, G., BERNAL, E., GIRALDO, C., TAMAYO, M., CASTAÑO, O., TAMAYO, V., GALLEGO, D., BOTERO, O., RODRIGUEZ, O., GUEVARA, M., MORALES, M., LONDOÑO, B., RIOS, G., RODRIGUEZ, M., CARDONA, A., ZULUETA, O., CASTAÑO, Z. y RAMIREZ, G. El Cultivo del lulo. Manizales (Colombia): Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Regional 9, 2002, 103 p.
- [22] LOOS, R. Preparados Homeopáticos Visando o Controle de Podridão Apical, Traça e Broca Pequena do Tomateiro [Tese D.Sc. Engenheiro Agrônomo]. Minas Gerais (Brasil): Universidad Federal de Vicosa, Faculdade de Ciências Agrícolas, 2006, 114 p.
- [23] GARCÍA, F. Plagas de las hortalizas y su manejo: Guía para la producción de hortalizas. Buga (Colombia): ASIAVA, 1991, 66 p.
- [24] VARELA, R., HUERTAS, C., VARÓN, F., ESTRADA, J.F., VALENCIA, D., GÓMES, C.E. y JARAMILLO, C. Situación fitosanitaria de los principales sistemas de producción en el Valle del Cauca durante el año 2000. Palmira (Colombia): División de Sanidad Vegetal Seccional Valle del Cauca, 2001, 221 p.
- [25] DÍAZ, A.E. Nuevos registros de solanáceas hospederas de *Neoleucinodes elegantalis* (Lep: Crambidae) y su distribución en Colombia. Memorias XXXIII Congreso de Entomología. Manizales (Colombia): Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN), 2006, 79 p.
- [26] LIU, K., CRUZAN, J. and SAYKALLY, R. Water Clusters. Science, 271(5221), 1998, p. 929-933.
- [27] CALABRESE, E. and BALDWIN, L. Hormesis as a biological hypothesis. Environmental Health Perspectives, 106, 1998, p. 357-362.
- [28] VIÁFARA, H.F. Reconocimiento y determinación del parasitismo natural del pasador del fruto *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) en algunas zonas productoras de solanáceas en algunos municipios del Cauca y Valle del Cauca. Palmira (Colombia): Universidad Nacional de Colombia, 1998, 13 p.