

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA” DE ICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA



CONTROL QUÍMICO Y SU COMBINACIÓN CON EL ACEITE MINERAL DEL
“MINADOR DE LAS HOJAS DE LOS CÍTRICOS” (*Phyllocnistis citrella*
Stainton) EN EL CULTIVO DE TANGELO VAR. MINNEOLA, EN LA ZONA BAJA
DEL VALLE DE ICA.

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR:

- SOLIS CUPARI DANNY DANIEL
- ANAYHUAMAN ALVARADO POCHO TOMAS

ICA – PERU

2019

ÍNDICE GENERAL

	Pag.
RESUMEN EN ESPAÑOL	1
RESUMEN EN INGLES	3
INTRODUCCION	4
CAPITULO I	6
MARCO TEORICO	6
1.1Antecedentes del problema de investigación	6
1.1.1 Antecedentes a nivel internacional	6
1.1.2 Antecedentes a nivel Nacional	9
1.1.3 Antecedentes a nivel local	9
1.2 bases teóricas de la investigación	10
1.3 Marco conceptual	16
CAPITULO II	19
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION	19
2.1 Situación problemática.	19
2.2 Formulación del problema	19
2.2.1 Problema general	19
2.2.2 Problema específico	19
2.3 Delimitación del problema	19
2.3.1 Delimitación espacial	19
2.3.2 Delimitación temporal	19
2.3.3 Delimitación social	19
2.3.4 Delimitación conceptual	20
2.4 Justificación e importancia de la investigación	20
2.4.1 Justificación	20
2.4.2 Importancia	20
2.5 Objetivos de la investigación	21
2.5.1 Objetivo general	21
2.5.2 Objetivo específicos	21
2.6 Hipótesis de la Investigación	21

2.6.1 Hipótesis general	21
2.6.2 Hipótesis específica	21
2.7 Variables de la investigación	21
2.7.1 Identificación de las variables	21
2.7.2 Operacionalización de las variables	23
CAPITULO III	24
ESTRATEGIA METODOLOGICA	24
3.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación	24
3.2 Población y muestra	32
CAPITULO IV	33
TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION	33
4.1 Técnicas de recolección de datos	33
4.2 Instrumentos de recolección de datos	34
4.3 Técnicas de procesamiento de datos, análisis e interpretación	34
CAPITULO V	36
PRESENTACION, INTERPRETACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS	36
5.1 Presentación e interpretación de los resultados	36
5.2 Discusión de resultados	47
CAPITULO VI	55
COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	55
6.1 Contrastación de la hipótesis general	55
6.2 Contrastación de la hipótesis específica	55
CAPITULO VII	56
CONCLUSIONES	56
CAPITULO VIII	58
RECOMENDACIONES	58
CAPITULO IX	59
FUENTES DE INFORMACION	59
ANEXOS	63
Matriz de consistencia	64
Instrumentos de recolección de información	65

LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1 : Observaciones meteorológicas de mayo a septiembre del 2015
- Cuadro 2 : Tratamientos en estudio
- Cuadro 3 : Aplicación y evaluación del “minador de la hoja” según las etapas fenológicas del cultivo de cítricos.
- Cuadro 4 : Análisis de Varianza del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de inicio de floración en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la primera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.
- Cuadro 5 : Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de inicio de floración en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la primera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.
- Cuadro 6 : Análisis de Varianza del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de cuajado de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la segunda aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.
- Cuadro 7 : Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de cuajado de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la segunda aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Cuadro 8 : Análisis de Varianza del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (***P. citrella***), en la etapa de crecimiento de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la tercera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Cuadro 9 : Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (***P. citrella***), en la etapa de crecimiento de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la tercera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

RESUMEN

El presente experimento denominado control químico y su combinación con el aceite mineral del “minador de las hojas de los cítricos” (***Phyllocnistis citrella* Stainton**) en el cultivo de Tangelo Var. Minneola, en la zona baja del valle de Ica. conducido en el lote N° 05 del fundo “La Portada” S.A.C., ubicado en el Caserío C.P. Yauca baja, distrito de Yauca, provincia y región de Ica.

El presente trabajo de investigación persiguió los objetivos siguientes:

Objetivo general: Evaluar la eficiencia de los insecticidas y su combinación con aceite mineral en estudio para el control del “minador de la hoja de los cítricos” (***P. citrella***) en el cultivo de cítricos. Objetivos específicos: Determinar la eficiencia de los insecticidas solos que mejor se comportan en el control del “minador de las hojas de cítricos” ***P. citrella***. - Determinar la eficiencia de los insecticidas y sus combinaciones con el aceite mineral que mejor controlen al “minador de las hojas de los cítricos” ***P. citrella***. - Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

Los tratamientos que obtuvieron los primeros lugares en la primera aplicación fueron los tratamientos T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 96.54 % de control; T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 94.89% de control.

Los tratamientos que obtuvieron los primeros lugares en la segunda aplicación fueron los tratamientos T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 95.46 % de control; T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 94.65% de control; T5 (Triona 2lt/cil. + Atabron 200 ml/cil.) con 92.91% de control.

Los tratamientos que obtuvieron los primeros lugares en la tercera aplicación fueron los tratamientos T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 92.32% de control; T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 91.71% de control; T5 (Triona 2lt/cil. + Atabron 200 ml/cil.) con 90.89% de control.

La mejor combinación fue el tratamiento T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil) la cual obtuvo el porcentaje más alto de mortalidad del “minador de la hoja de los cítricos” ***P. citrella*** en las tres evaluaciones inmediatas a la aplicación, debido a la acción que tiene este insecticida combinado con el aceite mineral contra la plaga

en estudio se adapta a cualquier programa integral de control sin afectar los insectos benéficos.

El mejor insecticida fue el tratamiento T1 (Cascade 200 ml/cil) la cual obtuvo el mejor porcentaje de mortalidad del “minador de la hoja de los cítricos” ***P. citrella*** en las tres evaluaciones inmediatas a la cada aplicación.

Palabras clave: Citrus x tangelo, *Phyllocnistis citrella*, larvas, aceite mineral.

SUMMARY

The present experiment called chemical control and its combination with the mineral oil of the "leafminer of citrus fruits" (*Phyllocnistis citrella* Stainton) in the culture of Tangelo Var. Minneola, in the lower area of the Ica Valley. conducted in Lot No. 05 of the farm "La Portada" S.A.C., located in Caserío C.P. Yauca baja, district of Yauca, province and region of Ica.

The present research work pursues the following objectives:

Course objective: To evaluate the efficiency of insecticides and their combination with mineral oil under study to control the citrus leafminer (*P. citrella*) in citrus cultivation. Specific objectives: Determine the efficiency of the insecticides alone that best behave in the control of the "citrus leafminer" *P. citrella*. - Determine the efficiency of the insecticides and their combinations with the mineral oil that better control the "leafminer of citrus fruits" *P. citrella*. - Carry out an economic analysis of the treatments under study.

The treatments that obtained the first places in the first application were the treatments T4 (Triona 2lt / cil. + Cascade 200 ml / cil.) With 96.54% of control; T6 (Triona 2lt / cyl. + Sorba 200 ml / cyl.) With 94.89% control.

The treatments that obtained the first places in the second application were the T4 treatments (Triona 2lt / cil. + Cascade 200ml / cil.) With 95.46% control; T6 (Triona 2lt / cil. + Sorba 200ml / cil.) With 94.65% control; T5 (Triona 2lt / cil. + Atabron 200ml / cil.) With 92.91% control.

The treatments that obtained the first places in the third application were the treatments T4 (Triona 2lt / cil. + Cascade 200 ml / cil.) With 92.32% of control; T6 (Triona 2lt / cil. + Sorba 200 ml / cil.) With 91.71% control; T5 (Triona 2lt / cil. + Atabron 200 ml / cil.) With 90.89% control.

The best combination was the treatment T4 (Triona 2lt / cil. + Cascade 200 ml / cil) which obtained the highest percentage of mortality of the "citrus leafminer" *P. citrella* in the three immediate evaluations to the application, due to the action of this insecticide combined with the mineral oil against the pest under study, it adapts to any integral control program without affecting the beneficial insects.

The best insecticide was the T1 treatment (Cascade 200 ml / cyl) which obtained the best percentage of mortality of the "citrus leafminer" *P. citrella* in the three immediate evaluations to each application.

Keywords: Citrus x tangelo, *Phyllocnistis citrella*, larvae, mineral oil.

INTRODUCCIÓN

En la presente década el área sembrada del cultivo de cítricos, particularmente de tangelos, mandarinas y naranja Washington, se ha incrementado en los valles de Chíncha, Villacurí e Ica, gracias a su buena aceptación en los mercados del Perú y del extranjero que da a lugar el ingreso de grandes dividendos en los agricultores, sobre todo teniendo en cuenta que estos cítricos a partir del tercer año de su implantación, rinden cosechas altas y rentables que va en aumento con el correr del tiempo.

La producción y el consumo mundial de los cítricos ha pasado por período de enorme crecimiento a partir de la segunda mitad de los años ochenta. Así, la producción de naranjas, tangerinas y limones se ha expandido rápidamente (**Spreen, 2001**).

Perú exportaría cerca de 120 mil toneladas de cítricos esta campaña (febrero-setiembre), lo que significaría un incremento de 10% frente a lo registrado en 2015, donde los envíos ascendieron a 108.387 toneladas (**Procitrus, 2010**). Los principales departamentos de producción de cítricos son Piura, Lambayeque, Lima, Ica y Junín, teniendo mayor desarrollo en la costa, siendo la sierra y la selva la menor área sembrada Lima e Ica concentran el 12 % de naranjas y el 65% de mandarinas y tangelos, siendo esta zona más desarrollada en lo agronómico y comercial (**Procitrus, 2010**).

Uno de los principales problemas para la producción de las frutas fresca en las plantaciones citrícolas lo constituye la presencia de plagas. En los últimos años los problemas sanitarios se han incrementado debido al uso irracional de insecticidas inorgánicos, haciendo que algunas plagas que antes no tenían importancia se conviertan en graves problemas debido a la destrucción de sus enemigos naturales.

El minador de la hoja de los cítricos ***Phyllocnistis citrella*** Stainton (Lepidóptera: Gracillariidae), es considerada una de las plagas de interés por los daños directos e indirectos que ocasiona a las plantaciones, encontrándose actualmente

presente en todas las áreas productoras del mundo. En el Perú **Castillo y Cornejo (1995)**, informan del registro del micro lepidóptero en Mayo de 1995, atacando toda el área citrícola del departamento de Tumbes, en Junio de 1996 ya se encontraba en la costa central, y completando su distribución en el país en Marzo de 1998.

CAPITULO I.

MARCO TEORICO

1.1 Antecedentes del Problema de investigación

1.1.1 Antecedentes a nivel internacional.

GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO DE TANGELO.-

1.1.1.1 Taxonomía y Morfología:

Según (**Agustí, 2003**) las especies con interés comercial de los cítricos pertenecen a:

Familia	:	Rutaceae
Subfamilia	:	Aurantioideas
División	:	Embriophyta Siphonogama
Subdivisión	:	Angiospermae
Clase	:	Dicotiledónea
Subclase	:	Rosidae
Suborden	:	Rutanae
Orden	:	Rutales
Género	:	Citrus
Especie	:	<i>Citrus x tangelo</i> (L)

a) Porte: Reducido (6-10 m.). Ramas poco vigorosas. Tronco corto.

b) Hojas: Limbo grande, alas pequeñas y espinas no muy acusadas.

c) Flores: Ligeramente aromáticas, solas o agrupadas con o sin hojas. Los brotes con hojas (Campanadas) son los que mayor cuajado y mejores frutos dan.

d) Fruto: Hesperidio. Consta de: exocarpo (flabelo; presenta vesículas que contienen aceites esenciales), mesocarpo (albedo; pomposo y de color blanco) y endocarpo (pulpa; presenta tricomas con jugo). Tan solo se produce un cuaje del 1%, debido a la excusión natural de las flores, pequeños frutos y botones cerrados. Para mantener un mayor número de cuajado es conveniente refrescar la copa mediante riego por aspersión. El fenómeno de la partenocarpia es bastante frecuente (no es necesaria la

polinización como estímulo para el desarrollo del fruto). Existen ensayos que indican que la polinización cruzada incrementaría el cuaje.

e) Clima.- El proceso de maduración de la fruta respecto a la producción de azúcares, disminución de ácidos y el desarrollo de color, alcanzan su mayor eficiencia cuando la variación de temperatura diurna y nocturna son amplias. En nuestro país, la mayor producción y mejor calidad de la fruta se obtiene en las zonas donde la temperatura promedio, oscilan entre 18°C para temperatura mínima y 28°C para la máxima, con pequeñas variaciones para cada especie y variedad.

La temperatura también afecta la duración del periodo comprendido entre la floración y la cosecha de la fruta madura; es más largo con temperaturas frescas (**Hudson, 1997**).

De acuerdo con **Agustí (2003)** los cítricos se cultivan en la mayor parte de las regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios del planeta y son uno de los cultivos de mayor producción en el mundo. Dentro de los cítricos se destaca la naranja y el tangelo los cuales hacen parte del grupo de los cítricos, cuyo uso principal es la agroindustria de zumos y concentrados.

El tangelo es una fuente importante de ácido ascórbico, vitamina C y otros antioxidantes cuyo consumo frecuente ayuda a prevenir enfermedades (**Morera Olmos 1999**). Sin embargo, la demanda de tangelo en fresco en el mundo está desabastecida porque la mayor parte de esta producción se destina al procesamiento agroindustrial (**OMS 2003**). De acuerdo con **Sprean (2001)** la producción y el consumo de cítricos como fruta fresca o como producto procesado se ha incrementado en los últimos años, lo que significa que la demanda continuará creciendo y que las perspectivas en el largo plazo para los citricultores son positivas. No obstante, la participación de Colombia en este mercado es marginal ya que existen serias limitaciones especialmente en el manejo integrado de plagas (**Espinal et al. 2005; Orduz 2010**).

Según lo reportado por la **FAO** en el año 2011, informan que la producción de cítricos a nivel mundial fue de 77.781 millones de toneladas mientras que la naranja y tangelo, en el mismo año fue de 67.601 millones de toneladas, en un área sembrada de aproximadamente de 419.235 ha.

1.1.1.2 Clima. -

SAUT, J. (2,000), menciona que el clima es un factor limitante para el desarrollo de las plantas, y en este sentido, todos los elementos que influyen en la configuración del mismo afectan de forma determinante en el desarrollo y cultivo de los cítricos (tangelo).

Así, los cítricos se desarrollan entre los 40°N y 40°S de latitud. Al mismo tiempo, la altitud es otro de los factores a tener en cuenta cuando queremos comparar explotaciones citrícolas ubicadas en zonas diferentes, pues se ha comprobado diferencias en al menos dos características, el fotoperiodo y las variaciones térmicas estacionales, que sin duda afectan al desarrollo del cultivo y en consecuencia al método de cultivo que siga el productor. Para el caso del presente estudio realizado en Ica, la altitud a la que se encuentran las plantaciones que son objeto del estudio es en todo caso por debajo de los 100 metros de altitud sobre el nivel del mar.

No obstante, la variable que más afecta en el desarrollo vegetativo, floración, cuajado y calidad de los frutos, es la temperatura. Entre los 23 y 34 grados centígrados se sitúa la temperatura óptima del cultivo, si bien puede soportar temperaturas mayores y menores, en función del momento del ciclo anual en que se encuentre. En el caso de la Comunidad Valenciana, las temperaturas en la fase activa del árbol de tangelo, oscilan entre los valores indicados como óptimos, mientras que en la fase donde el árbol se encuentra parado, se alcanzan temperaturas muy inferiores (entre los 5 y 15°C), si bien el efecto sobre el árbol no es negativo, pues es cuando se encuentra en estado vegetativo.

La Humedad Relativa afecta a la calidad del fruto, si bien los cítricos pueden adaptarse a condiciones extremas de este factor. En la zona objeto de estudio, los valores normales medios de la humedad relativa se sitúan entre el 40 y 60%.

1.1.2 antecedentes a nivel nacional.

IMPORTANCIA DE LOS TANGELOS EN EL PERÚ. -

Según datos referenciales estadísticos de **Pro Citrus (2010)**, nos informan que en la zona productora de la costa central Lima e Ica concentran el 65% de mandarina y tangelos y 12% de naranjas de la producción nacional.

La explotación de cítricos (tangelos), registra un ligero aumento de 2% en 2011, informó **Castillo y Cornejo (2011)**, gerente general de la Asociación de Productores de Cítricos del Perú (**Procitrus, 2010**). En cuanto a la superficie sembrada, apuntó que el año pasado fue 70 mil ha, con leve aumento en la Costa Central, y esperan que el área siga creciendo en mediano plazo de forma leve, gracias a la incorporación de áreas en grandes proyectos de irrigación como Olmos-Tinajones (en Lambayeque) y Majes Siguan (en Arequipa).

Los principales destinos para la exportación han sido El Reino Unido, que acapara los envíos peruanos de naranja Washington y mandarina "owari satsuma"; y tangelos, seguido por Holanda, Canadá, Estados Unidos (**Procitrus, 2007**).

1.1.3. Antecedentes a nivel local.

MINISTERIO DE AGRICULTURA (2016): sostiene que las zonas de producción de tangelo minneola son: Ica, Junín, Lima.

PERIODO VEGETATIVO: Cultivo permanente con cosechas anuales, con una producción a partir del cuarto año de realizado el injerto.

VARIEDADES PRINCIPALES: Orlando, Minneola, Sampson, Seminole.

REQUERIMIENTO DE CLIMA: Requieren de climas húmedos con temporadas semisecas con temperaturas óptimas entre 18° y 29°C, con una humedad relativa del 87%.

SUELO APROPIADO: Prefieren suelos de profundidad efectiva, libre de pedregosidad y de buen drenaje con ph de 5.5 a 6.5.

ORBEGOZO, A. L. 2018. Gerente general del Complejo Agroindustrial Beta, informa en una comunicación personal que proyecta producir 7 mil toneladas de mandarina (**Satsuma**) y 5.400 toneladas de tangelo (Minneola) en la presente campaña (enero-julio), volúmenes similares a lo alcanzado en la campaña anterior. Quien también indica que, del total de cítricos a producir por su

representada en la presente campaña, la mitad se exportaría y la otra mitad se destina al mercado local.

En cuanto a los mercados externos, dijo que los principales destinos son Europa y **Estados Unidos**. Actualmente cuentan con 160 hectáreas de cítricos ubicadas en Ica (Chincha y Paracas). Del total de las áreas, 100 son de mandarinas (**Satsuma**) cuyo rendimiento promedio asciende a 70 toneladas por hectárea y 60 son de tangelo (**Minneola**) cuyo rendimiento promedio es de 90 toneladas por hectárea.

PROEXPANSION. 2014. sostienen que, en el Perú la principal región exportadora es Ica, concentrando el 36% de la producción nacional, le sigue Lima con un 16%, por lo que ambas concentran más de la mitad de la producción del país.

En los últimos años el valor de sus exportaciones ha ido creciendo de una manera sostenida. Para el año 2013 se exportaron 22, 3 millones de dólares en tangelos lo cual significó un incremento de un 40% con respecto a la campaña agrícola del año 2010. En lo que va del año 2014, se va acumulando 16,7 millones de dólares en la exportación de tangelo, cifra que supera la alcanzada en todo el año 2010. Se espera que al finalizar el año 2014 el valor de las exportaciones totales haya superado las obtenidas durante el año 2013.

El 41% de la producción de tangelo se destina al mercado exterior. En el caso de Ica, el 90% de su producción es destinada íntegramente a mercados extranjeros. Holanda y Estados Unidos son los principales destinos de exportación del tangelo peruano.

1.2 Bases teóricas de la investigación.

SOBRE EL “MINADOR DE LAS HOJAS DE LOS CÍTRICOS” (*P. citrella*).-

Ubicación taxonómica. -

- **Phyllum** : Artrópoda
- **Clase** : Insecta
- **Orden** : Lepidóptera
- **Suborden:** Ditrysia

- **Familia** : Gracillariidae
- **Subfamilia:** Phyllocnistinae
- **Género** : *Phyllocnistis*
- **Especie** : ***Phyllocnistis citrella*** Stainton
- **Nombre común en español:** minador de la hoja de los cítricos.
- **Inglés:** citrus leaf miner (**Sponagel y Díaz, 1994, citado por Vargas et al., 2001**).

Gracillariidae es una de las familias más grandes de lepidópteros, tres son las subfamilias usualmente incluidas: Gracillariinae, Lithocolletinae y Phyllocnistinae. Esta familia posee una distribución mundial con más 2,000 especies descritas (**Garrido, 1995**).

Los adultos de los graciláridos son mariposas que miden entre 5 a 20 mm, presentan el cuerpo delgado frecuentemente con colores vistosos y reflejos metálicos, a veces con bandas y manchas notorias. Las antenas son tan o más largas que las alas anteriores. Las alas son estrechas, lanceoladas y con largos pelos en su margen. Las larvas de los primeros estadios presentan las piezas bucales adaptadas para alimentarse de la savia de sus plantas hospederas. Son los únicos lepidópteros que presentan un estado larvario que se alimenta de savia. Las patas verdaderas y las falsas están muy reducidas o ausentes. Forman túneles y cavidades en la capa interior de las hojas donde viven y se desarrollan, al menos durante parte de su vida. En algunas especies, las larvas de los últimos estadios pueden perder sus hábitos endofíticos, presentan patas desarrolladas y las piezas bucales se adaptan para cortar los tejidos. Las galerías tienen formas diversas, pueden ser serpenteantes, ovales o circulares. Algunas especies pueden cortar y enrollar el folíolo formando un refugio donde empiezan a formar pupas (**Davis, 1997; Nielsen y Common, 1991**).

La subfamilia Phyllocnistinae comprende a mariposas muy pequeñas, generalmente de coloraciones blanquecinas brillantes y con diseños en las alas distintivos. La larva produce minas en forma de serpentina y de coloración plateada. Tiene un último instar fuertemente modificado, es ápedo y no se alimenta. La pupa se encuentra dentro de una cámara construida por hilos de seda que pliegan los tejidos vegetales (**Nielsen y Common, 1991**).

El minador de la hoja de los cítricos, *Phyllocnistis citrella*, es una especie probablemente originaria del sudeste asiático, zona donde son también originarias sus plantas hospederas, los cítricos y otras rutáceas. Fue descrito por primera vez por Stainton en 1856 de material colectado sobre cítricos en la India. (Knapp et al., 1995; Hoy. N., Nguyen. R, 1997).

Descripción de las fases de desarrollo.-

La descripción de los distintos estados de desarrollo que se describen a continuación, está basada en las realizadas por Knapp et al. (1995), Sánchez et al. (2002).

Adulto: El adulto de *P. citrella* es una pequeña mariposa con las alas y el cuerpo de color blanco nacarado. Mide de 2 a 3 mm de longitud y de 4 a 5 mm de expansión alar. Las alas son escamosas con numerosos pelos marginales largos. Las anteriores poseen varias franjas oscuras transversales y longitudinales. En su extremo apical presentan una mancha negra bien notoria y un fleco de cerdas largas. Las alas posteriores son muy estrechas y con un fleco de color blanco. Posee antenas filiformes largas. Las diferencias morfológicas externas entre los sexos no son notorias.

Huevo: Los huevos son muy pequeños de 0,3 x 0,2mm, difíciles de observar a simple vista y se confunden con gotas de agua. Recién puestos son transparentes y próximo a la eclosión adquieren una coloración amarillenta opaca. Tienen forma lenticular, suavemente convexos, de aspecto céreo y al ser removidos muestran una consistencia gelatinosa. Son colocados individualmente tanto en el haz como en el envés de las hojas. (Happner, J, 1993).

Larva. Al eclosionar, la larva neonata traspasa la epidermis de la hoja y comienza inmediatamente a formar la mina separando, mediante movimientos de la cápsula cefálica, las células por debajo de la cutícula y alimentándose de los jugos producidos. La larva siempre permanece dentro de la galería que construye. Posee las patas muy pequeñas y los movimientos se realizan por contracciones y expansiones de los segmentos del cuerpo. Pasa por cuatro estadios larvarios. (Garrido, A. 1995).

Durante el primer estadio de desarrollo (L1) mide entre 0,5 y 1mm, es translúcida y con el cuerpo comprimido dorsoventralmente. La cabeza y el tórax son notoriamente más anchos que el resto del cuerpo. Realiza una galería lineal muy tenue, la cual se inicia comúnmente cerca de la nervadura central y se extiende de forma paralela a la misma hasta alcanzar la parte basal de la hoja.

En el segundo estadio larvario (L2) adquiere una coloración amarillo pálido y alcanza una longitud de entre 1,6 y 2,1 mm. El protórax es más ancho que la cabeza y el resto del cuerpo. En este estadio la galería comienza a hacerse sinuosa.

La larva de tercer estadio (L3) mide aproximadamente 3 mm al final del período, presenta un color amarillo más definido, los segmentos son claramente visibles y no muestra un ensanchamiento en su parte anterior. La mina es muy notoria y con la forma sinuosa característica.

Al final de su desarrollo, la larva se dirige por lo general hacia el margen de la hoja donde pasa al cuarto estadio, generalmente denominado pre pupa. En hospederos de hojas grandes o cuando los huevos son depositados en los folíolos totalmente expandidos, a veces el insecto no logra alcanzar el borde de la lámina foliar, aunque esto no impide que continúe su desarrollo.

Al final de su desarrollo la larva se dirige en general hacia el borde de la hoja.

Pupa. La pupa obtecta es de forma ahusada, mide entre 2,5 y 2,8 mm de largo. Presenta inicialmente una coloración amarilla-castaña, se oscurece con el tiempo y próximo a la emergencia adquiere un color marrón oscuro. En la cabeza posee una espina muy quitinizada, estructura que utiliza para romper el velo sedoso de la cámara pupal en el momento de la emergencia (**Garrido, A. 1995**).

Por lo general la exuvia queda en el punto de salida del insecto adulto. En este estado es posible la diferenciación de sexos (**Jacas, J. y Garrido, A. 1996**). En la hembra el último segmento visible es de mayor longitud que el del macho y posee un par de cerdas laterales largas.

Origen y distribución.-

P. citrella tiene su origen en la zona del sudeste de Asia y fue reportado primeramente en la región de Calcuta, India por **Stainton en 1856**, en especies del género *Citrus* spp.; después fue descrito en plantaciones citrícolas de África, Australia y Asia (**Sponagel y Díaz, 1994; Knapp et al., 1995**). Específicamente en el continente americano el primer reporte de su presencia se produjo en Florida, E.U.; atacando limón persa y posteriormente se detectó en Belice, Cuba, Islas Caimán, Las Bahamas y Costa Rica (**Knapp et al., 1995**).

A escala mundial, ***P. citrella*** hasta el año 1986 estuvo confinada en países de África, Australia e islas del Pacífico. En 1993, se le había encontrado en Europa (España) y América del Norte (Florida, EE.UU.). (**Cáceres, 1999**).

En 1995 se había denunciado su presencia en Colombia (**Garrido, 1995**). En Tumbes (Perú) se presencia fue detectada en mayo, pudiendo haberse ingresado al país en los meses de verano. En ese mismo año ya se había detectado su presencia en el departamento de Piura, conociéndose después, por comunicación personal del Ing. JUAN HERRERA ARANGÜENA, que en el año 1996 ya se encuentra en los departamentos de Lambayeque (costa norte), Lima (costa central) y Satipo (selva central).

Plantas hospederas.-

El orden Lepidóptera se distingue porque sus larvas minadoras manifiestan un favoritismo por alimentarse de tejidos jóvenes, especialmente de la familia Rutaceae, propiamente a las del género *Citrus* spp. (**Jacas et al., 1997**).

De acuerdo a **Farías y García (2001)** ***P. citrella*** tiene preferencias por algunas especies de cítricos, en primer orden en el limonero, *Citrus limón* L. seguido por naranjo dulce, *Citrus sinensis* L.; naranjo amargo, *Citrus aurantium* L. Para **Knapp et al. (1993)** la tangerina y la toronja son las especies más atacadas de cítricos además de las plantas ornamentales jazmín (*Jasminum* spp.) y jeringuilla *Philadelphus coronarius* L.

Sin embargo, **Heppner (1993)** menciona que tiene preferencia por los pomelos (*Citrus máxima* (Burm) Merrill) y toronja (*Citrus paradisi* Maciad). También señala

que es muy común encontrarlo en membrillo de Bengala (*Aegle marmelon* (L.) Correa), limonaria o muralla (*Muraya paniculata* (L.) Jack), naranja trifoliada (*Poncirus trifoliata* Raf.) y *Atalania* sp., igualmente pertenecientes a la familia Rutaceae.

Daños causados por *P. citrella*.

Sponagel y Díaz, 1994. Mencionan que el daño es realizado solo por las larvas en sus tres primeros estadios, ocasionando primeramente las minas y galerías en las hojas de los brotes tiernos y ocasionalmente en los tallos tiernos, produciéndoles una fuerte deformación, repercutiendo en la actividad fotosintética eficiente. Simultáneamente cuando se combina la tasa poblacional muy elevada con rebrotes escasos, pueden llegar a dañar el fruto. El adulto de ***P. citrella*** no es dañino y se alimenta como las demás especies de lepidópteros, de los néctares secretados por los tejidos florales y foliares de las plantas.

Rodríguez y Cermelli, (1997). Mencionan como principales daños de *P. citrella* la destrucción de las capas protectoras (cutícula y epidermis) que provoca trastornos en el proceso de evapotranspiración en las mismas, mostrando síntomas de desecamiento, encrespamiento y enrollamiento de la lámina foliar; las minas y galerías que obstaculizan el paso de minerales y compuestos orgánicos, produciendo clorosis en las hojas y una disminución del área foliar activa lo cual reduce la tasa fotosintética además de la cantidad y calidad de los frutos.

Como daño indirecto producido por ***P. citrella***, es que favorece la entrada del cancro de los cítricos, ya que el daño ocasionado por las larvas, ayudan como vía de entrada de la bacteria (***Xanthomonas citri* subsp. *citri***), las lesiones del minador favorecen la inoculación de la bacteria en primer lugar, abriendo la cutícula de las hojas, exponiendo el mesófilo al ambiente para el contacto directo con la bacteria; y en segundo lugar la larva que produce la herida se puede contaminar con la bacteria, diseminando el inóculo del patógeno en el recorrido en las galerías, otorgándole las mejores condiciones de temperatura y humedad relativa para la expansión de la enfermedad (**Graham et al., 1997**).

Para **González (1997)**, en plantaciones adultas los daños no son significativos y no intervienen en la producción, más bien la importancia es para plantaciones jóvenes o en vivero.

Antecedentes del control químico de *P. citrella*.

El control químico para *P. citrella* en su fase larval se torna difícil, debido a que éste se desarrolla en los rebrotes y cualquier de los insecticidas será disuelto por el constante flujo de nutrientes en el área de activo crecimiento, además de la protección que realiza la cutícula de la hoja inhibiendo la eficacia de los insecticidas (**Heppner, 1993**).

Bautista (1997), en estudios realizados, determinó que la aplicación de citrulina al 2% y 5% produjeron 64.56% y 72.79% de mortalidad, además de Nim (*Azadirachta indica*) 50 gramos por litro, fueron eficientes en el control de esta plaga.

Knapp, et. al., 1996. Menciona que las plantas de vivero, así como de las plantaciones jóvenes son las más susceptibles al ataque del minador por las frecuentes brotaciones, además sugiere que para su control es necesario realizar aplicaciones foliares cada 10 a 15 días durante los meses de mayor presencia de la plaga estableciendo el 25% de hojas infestadas como umbral de daño.

Se han realizado diversos experimentos en zonas con presencia de la plaga, utilizando productos como abamectina (insecticida), imidacloprid (insecticida sistémico), tiametoxan (insecticida), metomyl (insecticida), entre otros. (**Vargas et al., 1999**).

1.2 Marco conceptual.

BETA. 2014. Sostienen que el tangelo Minneola es un híbrido específico de frutos cítricos que se hace cruzando el pomelo Duncan o Bowen y la variedad “Darcy” de mandarina. El cruce fue desarrollado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en la Florida, y fue lanzado por primera vez a la venta en 1931. La fruta combina la dulzura de la mandarina con los sabores ácidos de la toronja, y es muy apreciada por su jugosidad y combinación sabores dulce y agrio.

El tangelo Minneola tiende a ser bastante grande y es por lo general de campana o en forma de pera. El diámetro promedio de las frutas esta cerca de 3 pulgadas (7,62 cm), aunque algunos pueden crecer un poco más grande. La cáscara es un poco delgada, pero como la mayoría de tangelos y mandarinas, es bastante fácil de pelar. Muchas personas gustan del hecho de que la fruta no tiene muchas semillas, por lo general alrededor de diez en promedio, por lo que son fáciles de evitar.

ATRIBUTOS CLAVE DE LOS MINNEOLAS

- Dulce con una acidez moderada
- Jugosos y relativamente pocas pepas, si no ninguna
- Cáscara de un bonito color naranja rojizo bastante fácil de pelar
- Forma parecida a una campana con una nariz protuberante por el lado del tallo
- Disponibles durante los meses de Junio y Julio

Así mismo también definen a un tangelo como una fruta cítrica híbrida hecho por el cruce de una mandarina con un pomelo o toronja. La mayoría de los tangelos vendidos en los mercados modernos son creados por los agricultores que intencionalmente cruzan los frutos con el fin de poner de relieve ciertas características como dulzor, jugosidad, o color. El cruce ocurre de forma natural, sin embargo, algunas de las variedades más interesantes son tangelo o una vez fueron cruces de “suerte”. Los tangelos son populares en todo el mundo por su sabor agridulce y su largo tiempo de vida.

Así como hay muchos tipos diferentes de mandarinas y pomelos, las posibilidades son prácticamente ilimitadas con el tangelo. La mayoría de los estudiosos creen que los primeros tangelos comenzaron a crecer en su hábitat natural en el este de Asia, desde China a través de Tailandia, hace unos 3.000 años. Desde entonces, los científicos de alimentos han buscado formas de aprovechar su sabor y producirlos de una manera más uniforme.

AGROLOGICA. 2011. Sostienen que el principal enemigo del minador de los cítricos es el parasitoide *Citrostichus phyllocnistoides* que afecta a sus larvas. Otras avispiillas autóctonas como *Chrysocharis* spp., *Cirrospilus* spp., *Diglyphus*

issaea o *Prigalio* spp., también parasitan al minador, aunque su importancia es menor.

Entre los depredadores, no hay ninguno específico, pero existen diversos depredadores generalistas como pueden ser arañas, trips, crisopas. y chiches del género *Orius*.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGOS. 2018. Sostienen que los precios en el mercado internacional de tangelo variedad Minneola, fueron los siguientes:

Precio en mercados mayoristas				
Origen	Variedad	Calibre	Unidad: US \$ / caja-sacos (10 kg)	
			5 octubre 2018	26 octubre 2018
Mercado: Mayorista de Los Angeles				
Australia	Minneola	45	21,00/22,00	23,00/24,00
		53	17,50/18,50	...
Perú	Minneola	28	16,00/17,00	15,00/16,00
		32	16,00/17,00	15,00/16,00
		35	16,00/17,00	15,00/16,00
		45	15,00/16,00	...
		55	...	15,00/16,00
Mercado: Mayorista de New York				
Perú	Minneola	35	18,00	...
		45	14,00/16,00	...
		55	22,00	...
		100	...	24,00
		lge	12,00/14,00	...
		xlge	14,00/15,00	...

Fuente: USDA-Market News Com., 2018

Fuente: USDA-Market News Com., 2018

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

2.1 Situación problemática.

El problema de los minadores de las hojas de los cítricos (***P. citrella***) se encuentra en todas las zonas agroexportadoras de cítricos en la costa. Es una plaga polífaga y en Perú se ha registrado infestando diversas especies de plantas cultivadas y frutales; así como en el cultivo de cítricos que se presenta dañando a la planta desde el inicio de la brotación hasta la maduración de la fruta, ocasionando muchas veces disminuciones considerables en el rendimiento y productividad, así como también ocasiona una baja en las ganancias al agricultor.

2.2. formulación del problema.

2.2.1 Problema General.

En el presente trabajo de investigación se a planteado el siguiente problema:

¿Cuál es el comportamiento del “minador de las hojas de los cítricos (***P. citrella***), frente al control químico con el empleo de insecticidas y su combinación con aceite mineral en el cultivo de cítricos?

2.2.2 Problema Específico.

¿De qué manera el control químico con el empleo de tres ingredientes activos y su combinación con aceite mineral controlará a (***P. citrella***), para mejorar la producción del cultivo de cítricos en el valle de Ica?

2.3 Delimitación del problema.

2.3.1 Delimitación espacial.

El presente trabajo de investigación se realizó en el lote N° 07 del fundo “La Portada” S.A.C., ubicado en el Caserío C.P. Yauca baja, distrito de Yauca, provincia y región de Ica - Perú

2.3.2 Delimitación temporal

Durante los meses de setiembre del 2016 a marzo del 2017, en un campo para la exportación de 9 ha de tangelos, de la Var. “MINNEOLA”, patrón limón rugoso.

2.3.3 Delimitación social.

Se busca mejorar la calidad de vida del agricultor y su empresa para aumentar los rendimientos en el cultivo de cítricos (tangelos var. “Minneola), para que pueda tener un mejor nivel de vida socioeconómica.

2.3.4 Delimitación conceptual

La búsqueda de información e investigaciones realizadas sobre el cultivo a nivel internacional, nacional y local relacionados con el tema materia de la investigación.

2.4 Justificación e importancia de la Investigación.

2.4.1 Justificación

La Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica, como centro de Investigación y Proyección Social, a través de su Facultad de Agronomía, con la finalidad de contribuir con la comunidad local y regional, por eso es conveniente realizar el presente estudio para controlar al minador de las hojas de los cítricos (***P. citrella***), con productos químicos y su combinación con aceite mineral recomendados para un Manejo Integrado de Plagas, pretendiéndose de esta manera establecer pautas que puedan contribuir de guía a los agricultores para mejorar sus rendimientos y obtener un cronograma de actividades adecuado para el control de esta plaga en estudio.

2.4.2 Importancia.

El problema de los minadores de las hojas de los cítricos (***P. citrella***) es que se encuentra en todas las zonas agroexportadoras de cítricos en la costa. Es una plaga polífaga y en Perú se ha registrado infestando diversas especies de plantas cultivadas y frutales; así como en el cultivo de cítricos que se presenta dañando a la planta desde el inicio de la brotación hasta la maduración de la fruta. Por lo tanto, las pérdidas de los órganos reproductores de la planta, causadas por el ataque de este minador, afectan el rendimiento por hectárea y la pérdida de la calidad de los frutos.

Para el control de ***P. citrella*** se cuenta con algunas alternativas como: un buen manejo agronómico, el empleo del control etológico, siendo el control químico el más utilizado, tanto por su facilidad de uso como por su rápida acción; pero, con la consecuencia, en cierta manera, de dependencia.

2.5 Objetivos de la Investigación:

2.5.1 Objetivo general:

Evaluar la eficacia de tres insecticidas y su combinación con aceite mineral en estudio para el control del “minador de la hoja de los cítricos” (*P. citrella*) en el cultivo de cítricos.

2.5.2 Objetivos específicos:

1. Determinar la eficacia de los tres insecticidas solos que mejor se comportaron en el control del “minador de las hojas de cítricos” *P. citrella*.
2. Determinar la eficacia de los insecticidas y sus combinaciones con el aceite mineral que mejor controlaron al “minador de las hojas de los cítricos” *P. citrella*.

2.6 Hipótesis de la investigación:

2.6.1 Hipótesis General

Que el control que realizan los insecticidas y sus combinaciones con aceite mineral para el “minador de las hojas de los cítricos” (*P. citrella*), permitirá obtener un mayor rendimiento en la producción y calidad de frutos frescos en el cultivo de cítricos.

2.6.2 Hipótesis específica

El control que realizan los insecticidas solos o combinados para el control del “minador de las hojas de los cítricos” (*P. citrella*), permitirá obtener un mayor rendimiento en la producción y calidad de frutos frescos en el cultivo de cítricos.

2.7. variables de la investigación:

a) Variable Independiente:

- Insecticidas aplicados para el control químico de la plaga en estudio.

b) Variables dependientes:

- Control del “minador de las hojas de los cítricos” (*P. citrella*)

Indicadores de variable dependiente:

- Número de larvas por brote

- % de control

2.7.2 Operacionalización de la variable.

2.7.2 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION DE VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICE
Independientes X₁ - Las aplicaciones de los insecticidas y aceite mineral aplicados para el control de P. citrella en tangelo.	1.- Dosis de los insecticidas y aceite mineral aplicados 2.- Dosis y Momentos de aplicación.	1.- Metodología de aplicación de los insecticidas y aceite mineral.	1.- Procedencia de los Productos comerciales. 2.- Pureza del i.a en los productos comerciales.	General: 1.- Incremento de los rendimientos en el cultivo de tangelo, variedad Minneola en Ica.
Dependientes: Y₁ - número de larvas por brote Y₂ – porcentaje de control. Y₃ – porcentaje de control (%). Y₄ - datos meteorológicos registrados.	1.- Tipos de producto comercial (insecticida) y aceite mineral- 2.- Nombres de los productos comerciales (insecticidas y aceite mineral). 3.- Concentración del i.a. en los productos comerciales (insecticidas y aceite mineral). 4.- datos meteorológicos registrados durante el desarrollo del cultivo en estudio.	1.- Evaluar dosis de aplicación versus momentos de aplicación de los productos comerciales (insecticidas y aceite mineral). 2.- evaluar el porcentaje de control. 3.- metodología del registro de los datos meteorológicos.	1.- Mejoramiento cualitativo de las variables a evaluarse en el ensayo. 2.- Mejoramiento cuantitativo de las variables a evaluarse en el ensayo. 3. datos registrados en los meses del cultivo.	Cualitativo y cuantitativo: 1.- Incremento de la calidad y cantidad del fruto en tangelo, variedad Minneola en Ica.

CAPITULO III

ESTRATEGIA METODOLOGICA (METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION)

3.1 tipo, nivel y diseño de la investigación

TIPO: el tipo de investigación adoptado es científico y aplicativo, porque nos permite deducir y como vamos a obtener y tratar la información que se obtiene en campo, así como también resumir, interpretar, concluir y proporcionar recomendaciones, con los datos obtenidos.

NIVEL: el nivel es el interpretativo porque nos permite medir la esencia de los objetos y fenómenos mediante leyes y teorías con un 95 a 99% de probabilidad de confianza estadística y tomando en consideración un rango de error de 1 a 5 %.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION.

UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Ubicación. - El presente trabajo de investigación se realizó en el lote N° 07 del fundo “La Portada” S.A.C., ubicado en el Caserío C.P. Yauca baja, distrito de Yauca, provincia y región de Ica - Perú, con coordenadas geográficas de 15°25' latitud y 75° 43' longitud respectivamente; altitud 358 msnm; durante los meses de setiembre del 2016 a marzo del 2017, en un campo para la exportación de 9 ha de tangelos, de la Var. “MINNEOLA”, patrón limón rugoso.

HISTORIA DEL TERRENO EXPERIMENTAL

Como antecedente del terreno experimental en mención se tiene un cultivo de tangelo cultivar Minneola de seis años de instalado en campo definitivo, entrando al octavo año de cosecha.

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO. -

En el presente experimento se probaron 3 insecticidas más la combinación de dos dosis para cada uno de estos tratamientos con un aceite mineral, mas un testigo, teniendo un total de 7 tratamientos con 4 repeticiones dando un total de 28 unidades experimentales.

Cuadro N° 2.

Tratamientos en estudio:

CLAVE	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS ml/ Cil. ó gr/Cil.
T1	Cascade	Flufenoxuron	200 ml
T2	Atabron	Chlorfluazuron	200 ml
T3	Sorba	Lufenuron	200 ml
T4	Triona + Cascade	Aceite mineral	2L + 200 ml
T5	Triona + Atabron	Aceite mineral	2L + 200 ml
T6	Triona + Sorba	Aceite mineral	2L + 200 ml
T7	TESTIGO (sin aplicación)	--	-

DISEÑO EXPERIMENTAL:

Se efectuará en un Diseño en Bloque Completamente Randomizado al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones, haciendo un total de 28 unidades experimentales.

Características del campo experimental.

Bloques o repeticiones

- Número de bloques	4.0
- Número de tratamientos por bloques	7 .0
- Largo de bloque (longitud de surco)	18. 0 m
- Ancho del bloque	49.0 m
- Área neta de cada bloque	882.0m ²
- Ancho de calle entre bloques	6.0 m

Parcelas

- Numero de parcela por block	7.0
- Número total de parcelas	28.0
- Largo de parcela	18.0 m
- Ancho de parcela	7.0 m
- Área de cada parcela	126.0m ²
- Número de plantas por parcela	3.0
- Distanciamiento entre plantas	6.0 m

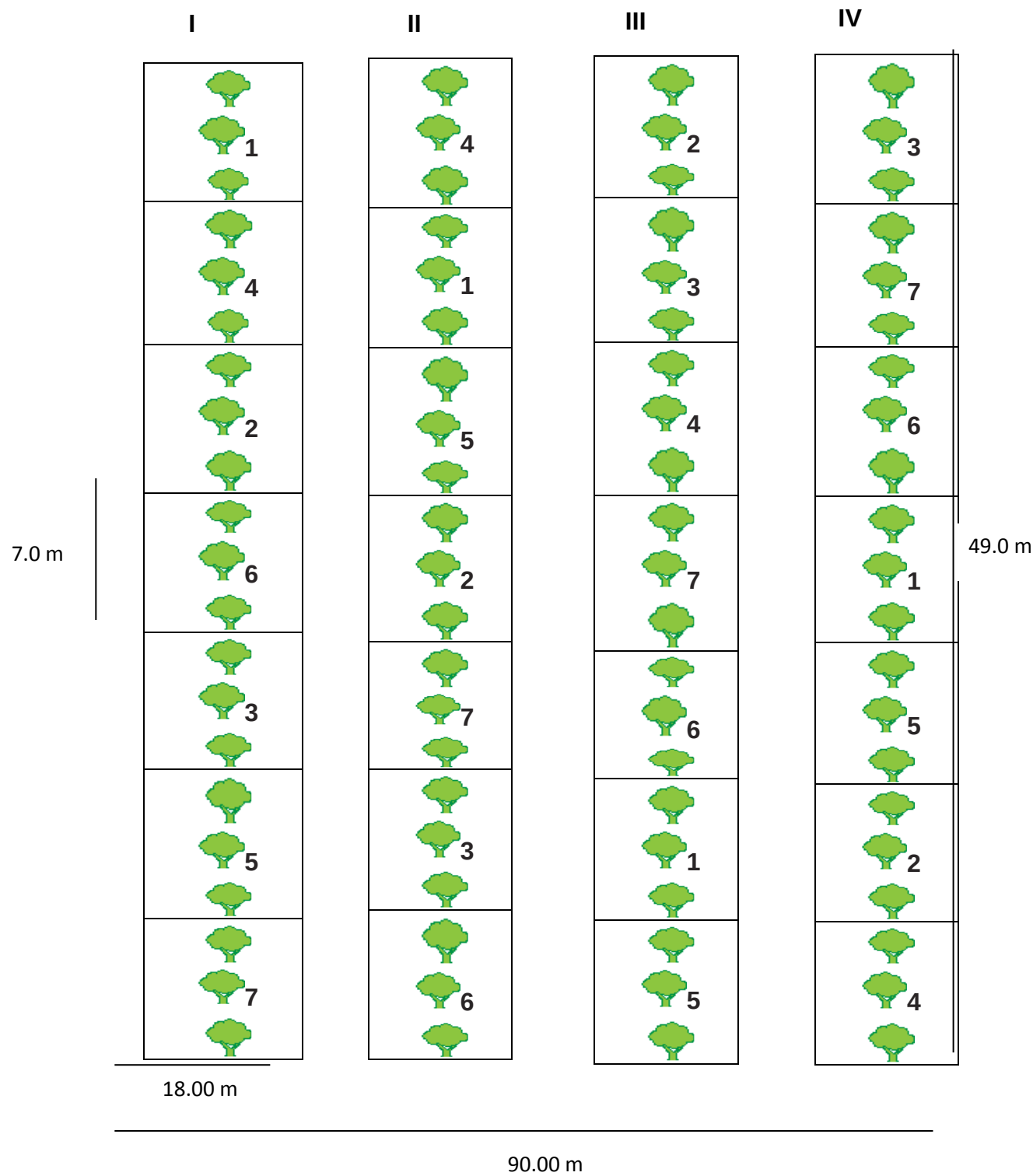
Calles

- Número total de calles	4.0
- Largo de calles	6.0 m
- Ancho de calles	49.0 m
- Área total de calles	1,176.0m ²

Área del experimento

- Largo (sentido del surco)	90.0 m
- Ancho	49.0 m
- Área total	3,528.0m ²
- Área total de calles	1,176.0m ²
- Área total	4,410.0m ²

Croquis Experimental:



METODOLOGIA DE APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS:

La metodología de la aplicación de los tratamientos en el estudio fue la siguiente:

Se aplicó los productos teniendo en cuenta las Buenas Practicas Agrícolas para un buen manejo de los insecticidas, tomando las precauciones y la seguridad del operador.

Se aplico cada tratamiento en estudio, utilizándose las dosis recomendadas por las casas comerciales, se empleó equipos suficientemente limpios, evitando contaminación o mezcla de productos. De preferencia se utilizó una mochila por cada producto. Se hizo la aplicación de algunos tratamientos en combinación con un aceite mineral.

Previo a las aplicaciones, se efectuó la calibración del gasto de agua para cada parcela experimental, simulando la aspersión para luego se determine el volumen de la solución; así mismo se hizo los cálculos de la cantidad de productos de acuerdo a las dosis propuestas, iniciándose el 19 setiembre del 2014 al 15 de marzo del 2015. Se realizaron tres aplicaciones de acuerdo al desarrollo fenológico del cultivo en estudio: La primera aplicación fue inicio de floración, la segunda aplicación se realizo al cuajado de los frutos y la tercera aplicación se realizo al crecimiento de los frutos. (cuadro N°03):

CUADRO N° 03: Aplicación y evaluación del “minador de la hoja” según las etapas fenológicas del cultivo de cítricos.

FECHAS	APLICACIÓN	EVALUACION
- 19 – 10 – 14 (Inicio brotación)	- Primera aplicación	- Primera evaluación (24 hrs antes). - Segunda evaluación (5 días después). - Tercera evaluación (15 días después). - Cuarta evaluación (25 días después).
- 22 – 12 – 14 (Cuajado de frutos)	- Segunda aplicación	- Primera evaluación (24 hrs antes). - Segunda evaluación (5 días después). - Tercera evaluación (15 días después). - Cuarta evaluación (25 días después).
- 27 – 02 – 15 (Crecimiento de frutos)	- Tercera aplicación	- Primera evaluación (24 hrs antes). - Segunda evaluación (5 días después). - Tercera evaluación (15 días después). - Cuarta evaluación (25 días después).

METODOLOGIA DE EVALUACION DE LOS TRATAMIENTOS. -

Para la evaluación del “minador de la hoja de los cítricos” *P. citrella*. Se realizó desde inicio de la brotación, se evaluaron dos brotes tiernos y dos hojas por cada tercio: tercio superior, medio e inferior de cada árbol. En cada una de estas de desarrollo de las estructuras marcadas se contó: el número de larvas vivas, el porcentaje de hojas afectadas (PHA), Porcentaje de área minada (PAM) y el porcentaje de área foliar deforme (PAD).

Durante el desarrollo del experimento se evaluaron un día antes de cada aplicación y 5, 15 y 25 días después de cada aplicación. Se realizó las evaluaciones en las diferentes etapas de desarrollo de las estructuras marcadas (Brotes tiernos y hojas). Ver (Cuadro 03).

CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO. -

Teniendo en cuenta que se deben dar las mejores condiciones para un campo experimental, se procedió a realizar las siguientes labores culturales.

Poda de invierno.

Esta labor constituye el medio principal para regular la cosecha, se realizó (03-09-2013) para evitar la formación de cultivos intrincados, regulando la producción dándole consistencia, facilitando las labores de labrado del suelo, con la siguiente finalidad:

- Producir plantas vigorosas mecánicamente fuertes, sanas y capaces de producir abundante cosecha durante un gran número de años.
- Obtener plantas bien conformadas con sus ramas armoniosamente distribuidas
- Contribuir a una adecuada distribución del área frutera, para obtener fruta de buen tamaño y de excelente calidad.

Incorporación de materia orgánica y fertilización edáfica. -

Después de la cosecha (a los 30 días), luego de limpiar adecuadamente el terreno se realizó la incorporación del guano de invernada (20 TM/ha), realizándose las zanjas a 50 cm de profundidad, distanciadas a 1.50 m del tallo principal aplicándose al mismo tiempo la fertilización edáfica (100 kg /ha de fosfato

diamónico). Esta labor se realizó post cosecha, con la finalidad que se reconstituyan las raíces rotas durante la excavación de las zanjas.

Demarcación del terreno experimental. -

Estando preparado el terreno se procedió a identificar las plantas amarrándola con rafia (tres plantas por tratamiento), de acuerdo a lo planteado en el croquis experimental. (15-09-2013)

Fertiirrigación. -

Esta labor se realizó utilizando el sistema de riego por goteo en forma fraccionada y en forma semanal, utilizando la fórmula de fertilización 200 N, 150 P_2O_5 , 250 K_2O , 60 CaO, 60 MgO, 20 Zn, 10 Cu, 10 B, 118 S, unidades respectivamente. Así mismo se aplicó guano de invernada (20 Tm/ha, más 100 Kg de fosfato diamónico como fertilización de fondo), en la preparación del terreno (antes de la poda) colocando el guano a un costado de las plantas de los tangelos.

Los fertilizantes que se utilizaron fueron los siguientes: Fosfato diamónico (18% N, 46% P_2O_5 , fertilización de fondo, junto con el guano), nitrato de amonio (33% N), nitrato de calcio (15% N – 26% CaO), nitrato de potasio (13.5% N – 45% K_2O), Nitrato de magnesio (11% N – 9.6 MgO), sulfato de amonio (21% N – 24% S), fosfato monoamónico (12% N – 61% P_2O_5), sulfato de potasio (50% K_2O), sulfato de magnesio (16% MgO), Sulfato de zinc (23% Zn), Sulfato de cobre (25.2% Cu), ácido bórico (17.5% B).

Riegos. -

Estos se realizaron con el sistema de riego por goteo, teniendo en cuenta las características del suelo y del cultivo, manteniendo la humedad de la capa superficial en donde se desarrollan las raíces.

En el diseño del sistema de riego por goteo, las cintas fueron colocadas cada 7 m (dos cintas por planta) siendo el aforo de cada gotero de 1.5 l/hora, distanciados a 40 cm entre gotero. Los riegos se aplicaron de la siguiente manera:

- Después de la poda, brotamiento, floración, cuaje, crecimiento de frutos, y maduración 3 horas diarias (2 horas en la mañana y 1 hora por la tarde).

Manteniendo la humedad necesaria para el normal desarrollo del cultivo, utilizando aproximadamente **14,287.5 m³** de agua por hectárea.

Deshierbos. -

Esta labor tuvo como finalidad eliminar las malezas presentes en el campo, las mismas que compiten por luz, agua y nutrientes con el cultivo, así como la **alelopatía** causada por el coquito (influencia directa de un compuesto químico liberado por una planta sobre el desarrollo y crecimiento de otra planta).

Se realizaron un total de 2 cultivos mecanizados, los deshierbos se hicieron en forma manual, en 3 oportunidades, aplicándose post-emergente, el herbicida: Ronstar 25 CE (oxadiazon) en la dosis de 1.5 l/cilindro de 200 litros, para controlar gramíneas y malezas de hoja anchas.

Las malezas que se presentaron con mayor agresividad fueron:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
- Chamico	<i>Datura stramonium</i>
- Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
- Grama china	<i>Sorghum halepense</i>
- Campanilla	<i>Ipomoea purpurea</i>
- Coquito	<i>Cyperus rotundus</i>

Control Fitosanitario. -

Sobre el ataque de plagas, las que tuvieron importancia económica fue la presencia de minador de hojas ***Phyllocnistis citrella***, ***Thrips tabaci***, **arañita roja *Tetranychus urticae***, por lo que se tuvo que realizar control químico. El control a otras plagas ocasionales fue preventivo, después de evaluaciones de las poblaciones de las mismas.

En cuanto a enfermedades se tuvo la presencia de ***Botrytis cinerea*** y oídiosis (***Leveillula taurica***).

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población de estudio.

Para el presente trabajo de investigación se consideró una población de 84 plantas de Tangelo variedad Minneola, sembradas a un distanciamiento entre planta de 6 m.

3.2.2 Población de la muestra del estudio

En el presente trabajo de investigación la muestra estuvo formada por 28 plantas de tangelo Minneola, utilizando el mismo árbol por cada tratamiento tomado al azar para tomar las evaluaciones de las variables en estudio.

CAPITULO IV

TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

4.1 Técnicas de recolección de datos

DATOS METEOROLÓGICOS. -

Los datos meteorológicos obtenidos corresponden al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Ica, estación San Camilo, cuya ubicación geográfica es la siguiente:

- Latitud Sur 14° 04'24.22"
- Longitud Oeste 75° 42'34.48"
- Altitud 406 m.s.n.m.
- Coordenada UTM Norte 8444041
- Coordenada UTM Este 423395

Se ha obtenido información de los meses que han correspondido al desarrollo vegetativo del cultivo, que se inició en el mes de setiembre del 2,016 y culminó en el mes de marzo del 2,017, de los siguientes parámetros: Temperatura máxima, mínima y media mensual, horas de sol, humedad relativa, los mismos que se consideran importante para la interpretación y discusión de los resultados, que se realiza en el capítulo 5.

Cuadro N° 01:

Observaciones meteorológicas de setiembre del 2,016 a marzo del 2,017

Meses	Temperatura °C			Horas de sol	Horas total de sol mensual	Humedad relativa %
	Máxima $\bar{X}$	Media $\bar{X}$	Mínima $\bar{X}$			
Setiembre	28.2	19.2	10.2	7.03	210.9	80.4
Octubre	27.9	19.2	10.5	7.9	244.90	80.4
Noviembre	29.9	20.7	11.5	8.21	246.30	72.5
Diciembre	31.0	23.0	15.0	6.47	200.57	65.5
Enero	31.6	23.91	16.23	7.33	227.23	68.1
Febrero	33.3	25.5	17.7	5.57	155.96	69.5
Marzo	33.5	25.4	17.3	7.3	226.6	68.5

Fuente: Estación meteorológica MAP 700 "San Camilo" Ica.

4.2 Instrumentos de recolección de datos.

- Plantas de Tangelo. Variedad Minneola.
- Cilindro plástico de 200 L.
- Mochila de espalda de 20 L.
- Pesticidas varios
- Balanza
- Contómetro
- Wincha, estacas, etiquetas, cordel.
- Jabas de plástico
- Regla graduada
- Bolsas papel y plástico
- Materiales de laboratorio
- Materiales de escritorio
- Tablas para toma de datos campo
- Lupa de aumento
- Maquinarias diversas
- Croquis experimental

4.3 Técnicas de procedimiento de datos análisis e interpretación de resultados

ANÁLISIS ESTADÍSTICO. -

Para el análisis de los datos se utilizó un diseño experimental de bloques completamente randomizado al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones. Para la comparación de promedios se utilizó la prueba de Tukey, a una Probabilidad de 0.05. Previamente, antes de los análisis de varianza los valores del porcentaje de hoja minada, porcentaje de área foliar minado y porcentaje de área dañada fueron transformados al arco seno $\sqrt{\text{porcentaje}}$. Así mismo, los valores de las larvas vivas, muertas se transforman a la $\sqrt{X + 1}$. Mediante la fórmula de Abbot modificada se determinó los porcentajes promedios de control; los mismos que se procesaron estadísticamente, haciendo los Análisis de Variancia y la Prueba de Amplitudes de Duncan.

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

Para llevar a cabo la interpretación se hizo la comparación con los resultados obtenidos por los diversos autores que han realizado investigaciones acerca del tema motivo de la presente investigación.

CAPITULO V

PRESENTACION, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos de cada una de las características en estudio como son los Análisis de Variancia, las Pruebas de Amplitudes Significativa de “DUNCAN”, las mismas que han sido realizadas a partir de los datos tomados en el campo experimental, así mismo se incluye el análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio.

Cuadro N°: 04

Análisis de Varianza del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de inicio de floración en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la primera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Cuadro N°: 05

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de inicio de floración en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la primera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Grafico N° : 01

Porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de inicio de floración en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la primera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Cuadro N°: 06

Análisis de Varianza del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de cuajado de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la segunda aplicación de los productos en estudio 2014 -2015.

Cuadro N°: 07

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de cuajado de frutos en

el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la segunda aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Grafico N° : 02

Porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de cuajado de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la segunda aplicación de los productos en estudio 2014 -2015.

Cuadro N°: 08

Análisis de Varianza del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de crecimiento de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la tercera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Cuadro N°: 09

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de crecimiento de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la tercera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Grafico N° : 03

Porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de crecimiento de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la tercera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Cuadro N°: 04

Análisis de Varianza del porcentaje de control de larvas del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de inicio de floración en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la primera aplicación de los productos en estudio 2014 – 2015.

Fuentes de Variabilidad	G.L.	Evaluación del “minador de hoja de los cítricos” (<i>P. citrella</i>), en la etapa de inicio de la floración antes y después de la primera aplicación													
		24 horas antes de la 1ra aplicación			5 días después de la 1ra aplicación			15 días después de la 1ra aplicación			25 días después de la 1ra aplicación			Ft	
		C.M	Fc	SIGNI.	C.M	Fc	SIGNI.	C.M	Fc	SIGNI.	C.M	Fc	SIGNI.	0.05	0.01
Total	27	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-
Repeticiones	3	27.7742	1.58	NS	94.71	0.83	*	1.3310	0.10	NS	8.7489	0.43	NS	3.16	5.09
Tratamientos	6	4.7801	0.27	NS	2,151.30	18.90	**	4,644.45	361.56	**	4,392.57	215.95	**	2.22	3.13
Error experimental	18	17.5646	.-	.-	113.7865	.-	.-	12.8455	.-	.-	20.3402	.-	.-	.-	.-
C.V	.-	16.36%			21.51%			4.69%			6.09%				
$S \bar{X}$	.-	2.0955			5.3335			1.7920			2.2550				

- Transformación angular $\sqrt[2]{X + 1}$, con el fin de ajustar los datos obtenidos en campo.

(*) Diferencia significativa.

(**) Diferencia altamente significativa.

(NS) No existe diferencia significativa.

Cuadro N°: 05

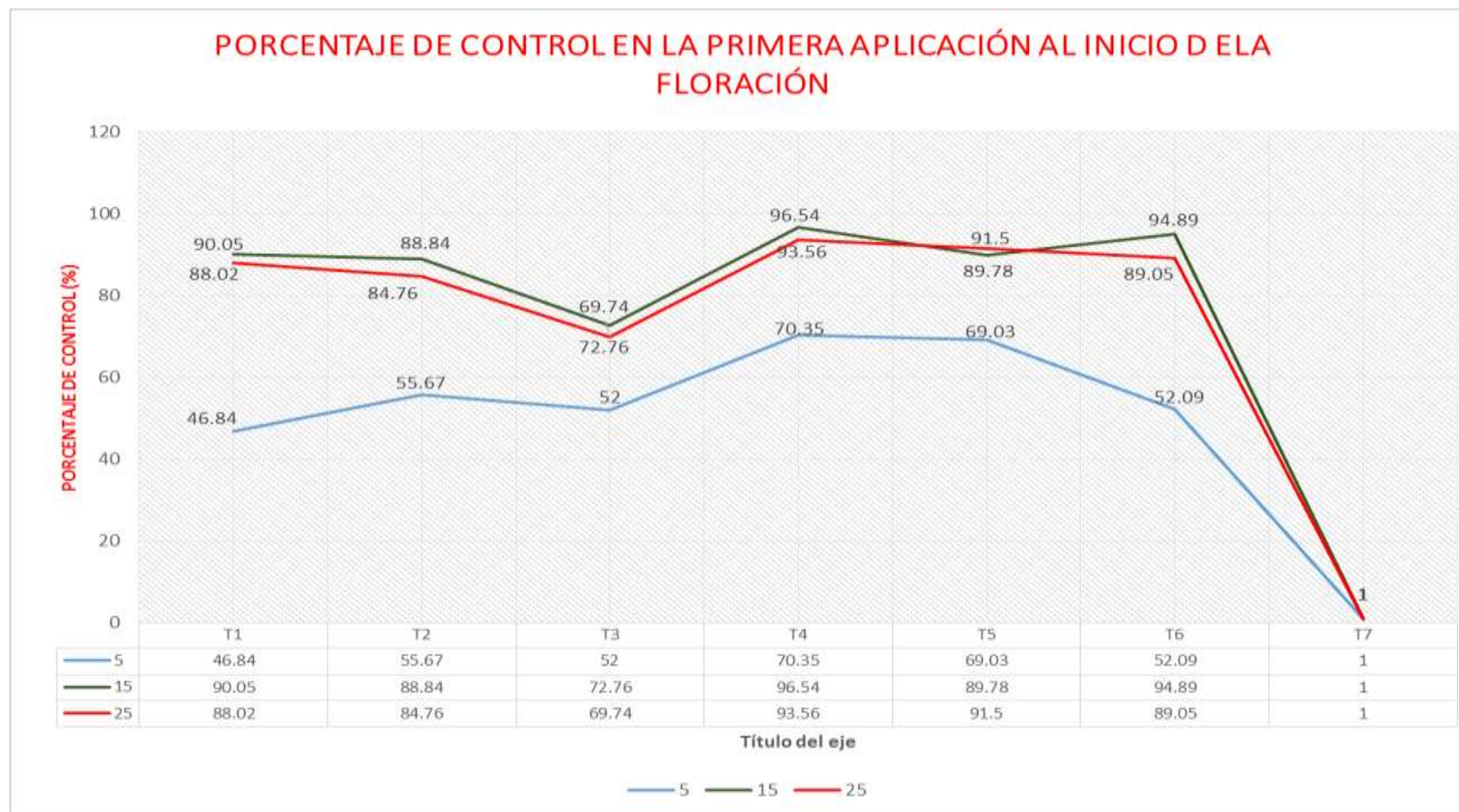
Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de inicio de floración en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la primera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Clave	Tratamientos	Evaluación del “minador de hoja de los cítricos” (<i>P. citrella</i>), en la etapa de inicio de la floración antes y después de la primera aplicación							
		24 horas antes de la 1ra aplicación		5 días después de la 1ra aplicación		15 días después de la 1ra aplicación		25 días después de la 1ra aplicación	
		N° de larva por muestra de <i>P. citrella</i>	O.M	% de control de <i>P. citrella</i>	O.M	% de control de <i>P. citrella</i>	O,M	% de control de <i>P. citrella</i>	O,M
4	Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.	26.11	.-	70.35	1ro	96.54	1ro	93.56	1ro
6	Triona 2lt/cil + Sorba 200 ml/cil.	26.30	.-	52.09	2do	94.89	1ro	89.05	2do
1	Cascade 200 ml/cil.	26.19	.-	46.84	3ro	90.05	2do	88.02	2do
5	Triona 2lt/cil + Atrabron 200 ml/cilindro	25.35	.-	69.03	1ro	89.78	2do	91.50	1ro
2	Atrabron 200 ml/cil.	23.33	.-	55.67	2do	88.84	3ro	84.76	3ro
3	Sorba 200 ml/cil.	26.53	.-	52.00	2do	72.76	4to	69.74	4to
7	Testigo (sin aplicación)	25.45	.-	1.00	4to	1.00	5to	1.00	5to

O.M.= Orden de merito.

Gráfico N° : 01

Porcentaje de control de larvas del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de inicio de floración en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la primera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.



Cuadro N°: 06

Análisis de Varianza del porcentaje de control de larvas del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de cuajado de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la segunda aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Fuentes de Variabilidad	G.L.	Evaluación del “minador de hoja de los cítricos” (<i>P. citrella</i>), en la etapa de inicio del cuajado de los frutos antes y después de la segunda aplicación													
		24 horas antes de la 2da aplicación			5 días después de la 2da aplicación			15 días después de la 2da aplicación			25 días después de la 2da aplicación			Ft	
		C.M	Fc	SIGNI.	C.M	Fc	SIGNI.	C.M	Fc	SIGNI.	C.M	Fc	SIGNI.	0.05	0.01
Total	27	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
Repeticiones	3	25.0981	2.04	NS	21.6907	0.97	NS	274.9986	0.82	NS	3.4125	0.21	NS	3.16	5.09
Tratamientos	6	10.8940	0.8896	NS	2,465.52	110.54	**	4,586.14	13.76	**	4,307.1705	273.93	**	2.22	3.13
Error experimental	18	12.2456	-.-	-.-	22.3026	-.-	-.-	333.1300	-.-	-.-	15.7234	-.-	-.-	-.-	-.-
C.V	-.-	13.21%			8.44%			24.24%			5.32%				
S $\bar{X}$	-.-	1.7497			2.3613			9.1259			1.9826				

- Transformación angular $\sqrt[3]{X + 1}$, con el fin de ajustar los datos obtenidos en campo.

(*) Diferencia significativa.

(**) Diferencia altamente significativa.

(NS) No existe diferencia significativa.

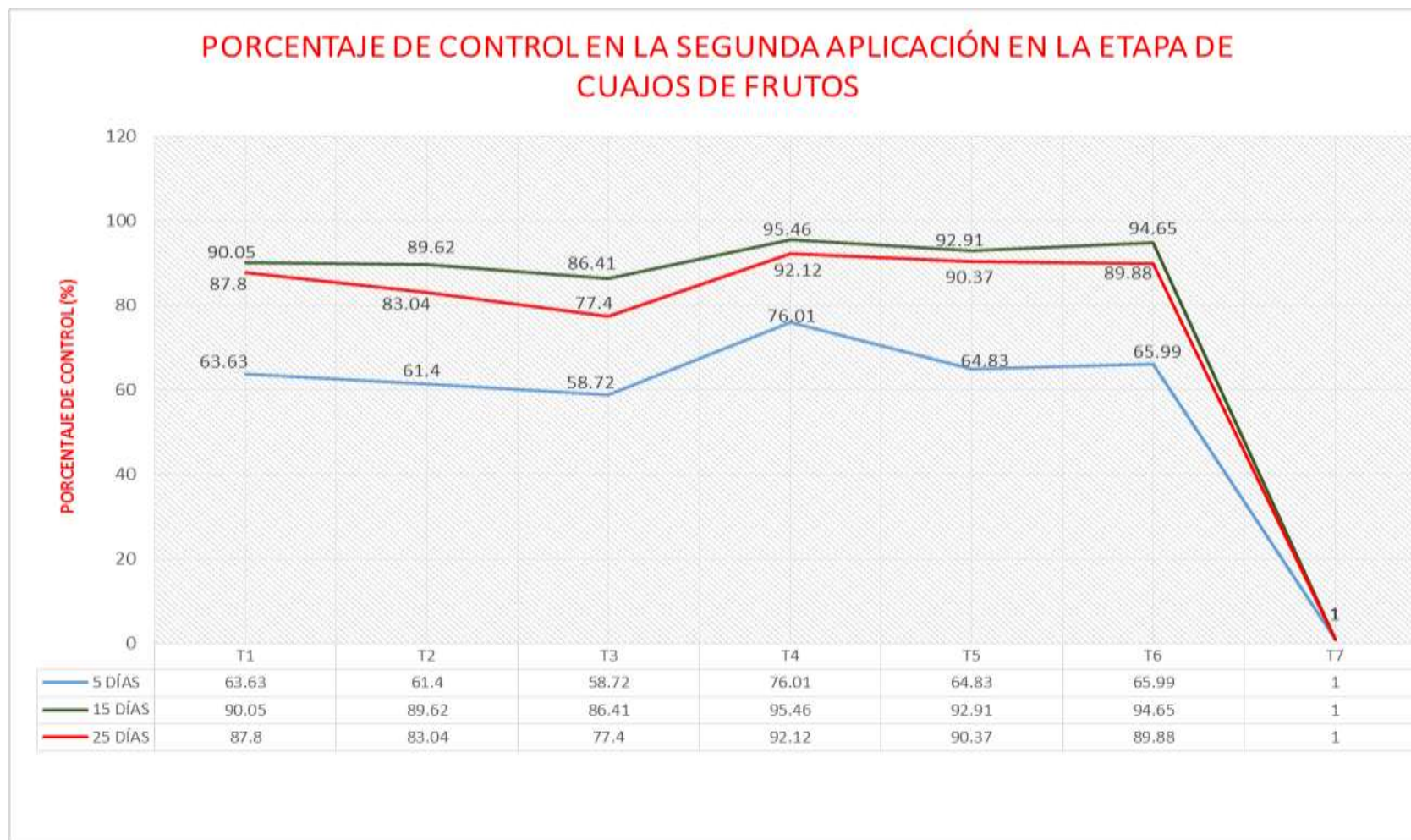
Cuadro N°: 07

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del porcentaje de control del “minador de hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de cuajado de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la segunda aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Clave	Tratamientos	Evaluación del “minador de hoja de los cítricos” (<i>P. citrella</i>), en la etapa de inicio del cuajado de los frutos antes y después de la segunda aplicación							
		24 horas antes de la 2da aplicación		5 días después de la 2da aplicación		15 días después de la 2da aplicación		25 días después de la 2da aplicación	
		N° de larva por muestra de <i>P. citrella</i>	O.M	% de control de <i>P. citrella</i>	O.M	% de control de <i>P. citrella</i>	O,M	% de control de <i>P. citrella</i>	O,M
4	Triona 2l/cil. + Cascade 200 ml/cilindro	24.43	.-	76.01	1ro	95.46	1ro	92.12	1ro
6	Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cilindro	26.05	.-	65.99	2do	94.65	1ro	89.88	2do
5	Triona 2lt/cil. + Atabron 200 ml/cilindro	26.89	.-	64.83	2do	92.91	1ro	90.37	1ro
1	Cascade 200 ml/cilindro	27.66	.-	63.63	2do	90.05	2do	87.80	2do
2	Atabron 200 ml/cilindro	24.16	.-	61.40	2do	89.62	2do	83.04	3ro
3	Sorba 200 ml/cilindro	27.98	.-	58.72	3ro	86.41	3ro	77.40	4to
7	Testigo (sin aplicación)	28.14	.-	1.00	4to	1.00	4to	1.00	5to

Grafico N° : 02

Porcentaje de control de larvas del “minador de la hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de cuajado de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la segunda aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.



Cuadro N°: 08

Análisis de Varianza del porcentaje de control de larvas del “minador de la hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de crecimiento de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la tercera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Fuentes de Variabilidad	G.L.	Evaluación del “minador de la hoja de cítricos” (<i>P. citrella</i>), en la etapa de crecimiento de los frutos antes y después de la tercera aplicación													
		24 horas antes de la 3ra aplicación			5 días después de la 3ra aplicación			15 días después de la 3ra aplicación			25 días después de la 3ra aplicación			Ft	
		C.M	Fc	SIGNI.	C.M	Fc	SIGNI.	C.M	Fc	SIGNI.	C.M	Fc	SIGNI.	0.05	0.01
Total	27	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
Repeticiones	3	3.3526	0.11	NS	19.1342	0.68	NS	12.4673	0.88	NS	2.0894	0.21	NS	3.16	5.09
Tratamientos	6	35.9963	1.20	NS	2,516.86	90.71	**	4,630.72	327.20	**	4,376.26	450.58	**	2.22	3.13
Error experimental	18	29.9815	-.-	-.-	27.7449	-.-	-.-	14.1523	-.-	-.-	9.7124	-.-	-.-	-.-	-.-
C.V	-.-	23.33%			9.34%			4.85%			4.14%				
S $\bar{X}$	-.-	2.7378			2.6337			1.8810			1.5582				

- Transformación angular $\sqrt[3]{X + 1}$, con el fin de ajustar los datos obtenidos en campo.

- (*) Diferencia significativa.
 (**) Diferencia altamente significativa.
 (NS) No existe diferencia significativa.

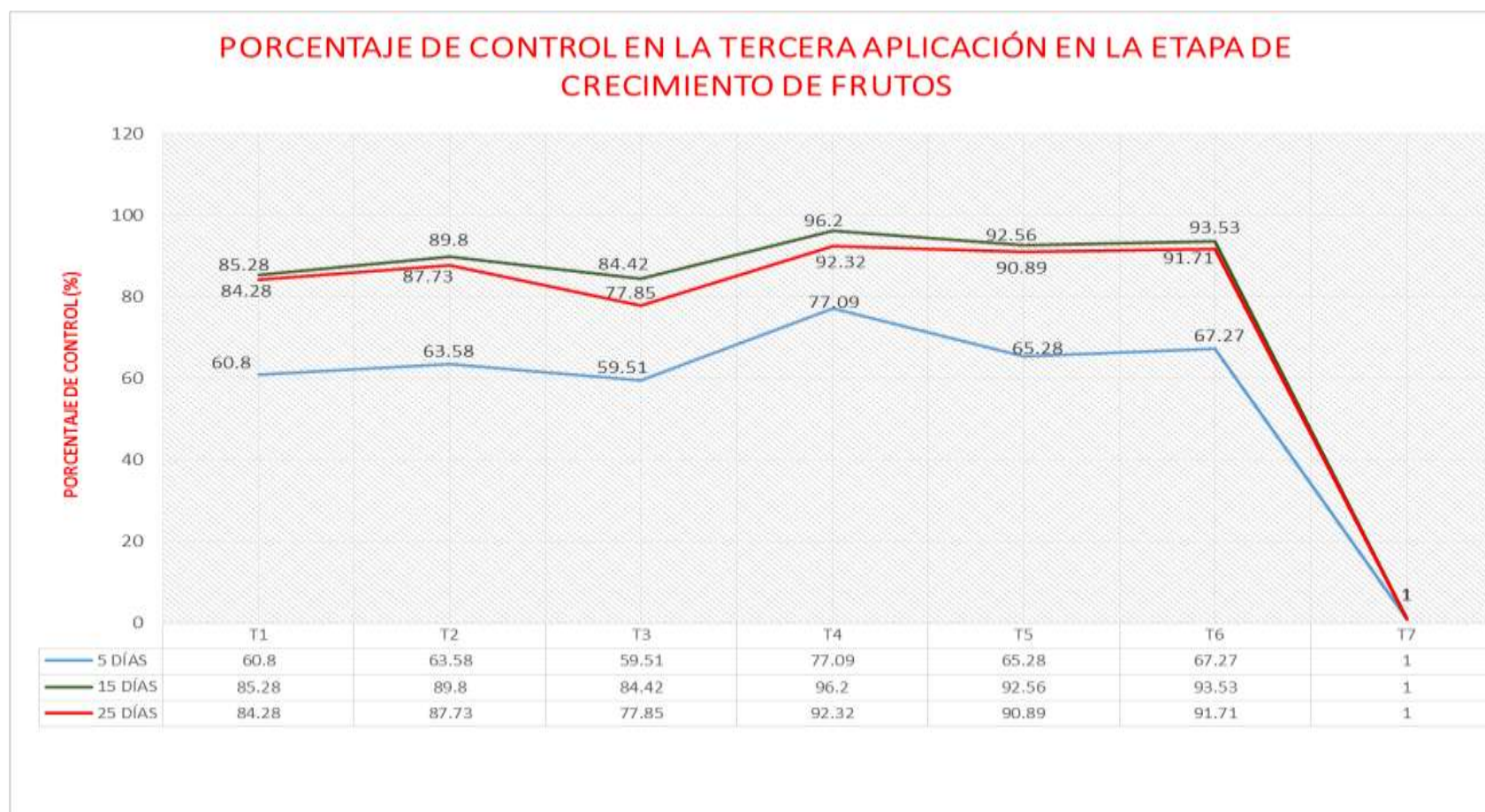
Cuadro N°: 09

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del porcentaje de control de larvas del “minador de la hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de crecimiento de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la tercera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.

Clave	Tratamientos	Evaluación del “minador de la hoja de los cítricos (<i>P. citrella</i>)”, en la etapa de crecimiento de los frutos antes y después de la tercera aplicación							
		24 horas antes de la 3ra aplicación		5 días después de la 3ra aplicación		15 días después de la 3ra aplicación		25 días después de la 3ra aplicación	
		N° de larva por muestra de <i>P. citrella</i>	O.M	% de control de <i>P. citrella</i>	O.M	% de control de <i>P. citrella</i>	O,M	% de control de <i>P. citrella</i>	O,M
4	Triona 2 lt/cil + Cascade 200 ml/cilindro	19.30	.-	77.09	1ro	96.20	1ro	92.32	1ro
6	Triona 2 lt/cil. + Sorba 200 ml/cilindro	23.08	.-	67.27	2do	93.53	1ro	91.71	1ro
5	Triona 2 lt/cil + Atabron 200 ml/cilindro	21.44	.-	65.28	2do	92.56	1ro	90.89	1ro
2	Atabron 200 ml/cilindro	23.57	.-	63.58	2do	89.80	2do	87.73	2do
1	Cascade 200 ml/cilindro	23.26	.-	60.80	3ro	85.28	2do	84.28	2do
3	Sorba 200 ml/cilindro	24.57	.-	59.51	3ro	84.42	3ro	77.85	3ro
7	Testigo (sin aplicación)	29.04	.-	1.00	4to	1.00	4to	1.00	4to

Grafico N° : 03

Porcentaje de control de larvas del “minador de la hoja de los cítricos” (*P. citrella*), en la etapa de crecimiento de frutos en el cultivo de tangelo cultivar Minneola antes y después de la tercera aplicación de los productos en estudio 2014 - 2015.



5.2 INTERPRETACION Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

El presente experimento denominado “Control químico y su combinación con el aceite mineral del “minador de las hojas de los cítricos” (***Phyllocnistis citrella* Stainton**) en el cultivo de Tangelo Var. Minneola, en la zona baja del valle de Ica”, conducido en el lote N° 07 del fundo “La Portada” S.A.C., ubicado en el Caserío C.P. Yauca baja, distrito de Yauca, provincia y región de Ica. Se ha realizado de acuerdo a la programación y planificación proyectada, por lo que se puede afirmar que los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango de confiabilidad permisible.

Así tenemos que el coeficiente de variabilidad de cada una de las características estudiadas nos indica que hubo esmero en la planificación y conducción del experimento ya que fluctúan desde 4.14% para la evaluación a los 25 días después de la tercera aplicación, hasta 24.24%% para la evaluación a los 15 días después de la segunda aplicación.

5.2.1 INFLUENCIA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS EN EL CULTIVO.-

Con respecto a los parámetros climáticos durante el tiempo que duró el experimento (cuadro N° 01) se tiene que el “minador de la hoja de los cítricos” ***P. citrella*** en la etapa de floración infesto el tangelo cultivar Minneola con una temperatura de máxima de 29.9 °C (noviembre) y una mínima de 11.5 °C en el mismo mes, antes de la primera aplicación.

En la etapa de cuajado de fruto infesto el cultivo de tangelo cultivar Minneola con una temperatura de máxima de 31.6 °C (enero) y una mínima de 16.23 °C (09-01-2014), antes de la segunda aplicación.

En la etapa de crecimiento de frutos infesto el cultivo de tangelo cultivar Minneola con una temperatura de máxima de 33.5 °C (marzo) y una mínima de 17.3 °C (01-03-2014), antes de la tercera aplicación.

Teniendo en cuenta que el ciclo de vida del “minador de los cítricos” ***P. citrella*** se reproduce por metamorfosis completa. El adulto es una pequeña mariposa con las alas y el cuerpo de color blanco nacarado. Mide de 2 a 3 mm de longitud

y de 4 a 5 mm de expansión alar. En su extremo apical presentan una mancha negra bien notoria y un fleco de cerdas largas. **(Garijo y García, 1994).**

El crecimiento del cultivo en campo definitivo, se desarrolló entre los valores de temperatura con una máxima de 33.5° C (marzo) y una mínima de 10.2°C (setiembre), encontrándose dentro de las temperaturas aceptables para el normal desarrollo del cultivo, conociéndose que en el cultivo de tangelo cultivar Minneola, la variable que más afecta en el desarrollo vegetativo, floración, cuajado y calidad de los frutos, es la temperatura. Entre los 23 y 34 grados centígrados se sitúa la temperatura óptima del cultivo, si bien puede soportar temperaturas mayores y menores, en función del momento del ciclo anual en que se encuentre. **Saut (2,000).**

Con relación a las horas de sol, estas fluctuaron de 5.57 (febrero) a 8.21 (noviembre), las mismas que resultaron suficientes para una buena actividad fotosintética.

La humedad relativa varió de 65.5% (diciembre) a 80.4% (setiembre y octubre), rangos que se encuentran dentro de un nivel optimo, ya que humedades relativas menores reducen el crecimiento e incrementan el consumo de agua con un aumento de la transpiración.

5.2.2 PORCENTAJE DE CONTROL EN LA ETAPA DE FLORACION. -

Antes de la primera aplicación.

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 04) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 16.36%, sin encontrarse diferencia significativa en las fuentes de variabilidad.

En la Prueba de Amplitudes Limite Significativa de DUNCAN (cuadro N° 05) no se encontró diferencia estadística en el orden de merito reportándose promedios similares de 26.53 a 23.33 larvas por dos brotes/árbol en promedio, observándose una infestación del “minador de la hoja de los cítricos” ***P. citrella*** al inicio de la floración.

Después de la primera aplicación.

En el Análisis de Variancia realizado a los 5 días después de la primera aplicación (cuadro N° 04) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 21.51%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos.

En la Prueba de Amplitudes Limite Significativa de DUNCAN (cuadro N° 05) encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvo el tratamiento con clave T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 70.35 % de control; T5 (Triona 2lt/cil. + Atabron 200 ml/cil.) con 69.03 % de control, en segundo lugar los tratamientos T2 (Atabron 200 ml/cil.) con 55.67% de control; T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 52.09% de control; T3 (Sorba 200 ml/cil.) con 52.00 % de control, en tercer lugar el tratamiento T1 (Cascade 200 ml/cil.) con 46.84% de control, en cuarto y último lugar el tratamiento T7(testigo sin aplicación) con 1.0% de control.

En el Análisis de Variancia realizado a los 15 días después de la primera aplicación (cuadro N° 04) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 4.69%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos.

En la Prueba de Amplitudes Limite Significativa de DUNCAN (cuadro N° 05) encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvo el tratamiento con clave T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 96.54 % de control; T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 94.89% de control, en segundo lugar los tratamientos T1(Cascade 200 ml/cil.) con 90.05% de control; T5 (Triona 2lt/cil. + Atabron 200 150 ml/cil.) con 89.78% de control, en tercer lugar el tratamiento T2 (Atabron 200 ml/cil.) con 88.84% de control, en cuarto lugar el tratamiento T3 (Sorba 200 ml/cil.) con 72.76 % de control, en quinto y último lugar el tratamiento 7(testigo sin aplicación) con 1.0% de control.

En el Análisis de Variancia realizado a los 25 días después de la primera aplicación (cuadro N° 04) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 6.09%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos.

En la Prueba de Amplitudes Limite Significativa de DUNCAN (cuadro N° 05) encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvo el tratamiento con clave T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 93.56 % de control; T5 (Triona 2lt/cil. + Atabron 200 ml/cil.) con 91.50% de control, en segundo lugar los tratamientos T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 89.05% de control; T1(Cascade 200 ml/cil.) con 88.02% de control, en tercer lugar el tratamiento T2 (Atabron 200 ml/cil.) con 84.76% de control, en cuarto lugar el tratamiento T3 (Sorba 200 ml/cil.) con 69.74 % de control, en quinto y último lugar el tratamiento 7(testigo sin aplicación) con 1.0% de control.

Por lo que podemos observar que el mayor control del “minador de la hoja de los cítricos” en el cultivo de tangelo cultivar Minneola lo obtuvo el producto triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cilindro debido a la acción que tiene este contra larvas de lepidópteros, adaptándose a cualquier programa integral de control del minador sin afectar los insectos benéficos, si tenemos en cuenta que el “minador de la hoja de los cítricos” es fitófago con alto potencial reproductivo, ciclo de vida corto, tasa de desarrollo rápido y capacidad para dispersarse rápidamente.

5.2.3 PORCENTAJE DE CONTROL EN LA ETAPA DE CUAJADO DE FRUTOS.

Antes de la segunda aplicación.

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 06) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 13.21%, sin encontrándose diferencia significativa en las fuentes de variabilidad.

En la Prueba de Amplitudes Limite Significativa de DUNCAN (cuadro N° 07) no se encontró diferencia estadística en el orden de merito reportándose promedios similares de 28.14 a 24.16 individuos por brotes/arbol en promedio, observándose una infestación del “minador de la hoja de los cítricos” *P. citrella*, al cuajado de los frutos.

Después de la segunda aplicación.

En el Análisis de Variancia realizado a los 5 días después de la segunda aplicación (cuadro N° 06) se aprecia que alcanza un coeficiente de

variabilidad de 3.22%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos.

En la Prueba de Amplitudes Limite Significativa de DUNCAN (cuadro N° 07) encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvo el tratamiento con clave T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 76.01% de control, en segundo lugar los tratamientos T6 (Triona 2ltcil. + Sorba 200 ml/cil.) con 65.99% de control; T5 (Triona 2lt/cil. + Atabron 200 ml/cil.) con 64.83% de control; T1 (Cascade 200 ml/cil.) con 63.63% de control; T2 (Atabron 200 ml/cil.) con 61.40% de control, en tercer lugar el tratamiento T3 (Sorba 200 ml/cil.) con 58.72 % de control, en cuarto y último lugar el tratamiento T7 (testigo sin aplicación) con 1.0% de control.

En el Análisis de Variancia realizado a los 15 días después de la segunda aplicación (cuadro N° 06) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 24.24%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos.

En la Prueba de Amplitudes Limite Significativa de DUNCAN (cuadro N° 07) encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave T4 (Triona 2 lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 95.46 % de control; T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 94.65% de control; T5 (Triona 2 lt/cil. + Atabron 200 ml/cil.) con 92.91% de control, en segundo lugar los tratamientos T1(Cascade 200 ml/cil.) con 90.05% de control; T2 (Atabron 200 ml/cil.) con 89.62% de control, en tercer lugar el tratamiento T3 (Sorba 200 ml/cil.) con 86.41% de control, en cuarto y último lugar el tratamiento T7 (testigo sin aplicación) con 1.0% de control.

En el Análisis de Variancia realizado a los 25 días después de la segunda aplicación (cuadro N° 06) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 5.32%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos.

En la Prueba de Amplitudes Limite Significativa de DUNCAN (cuadro N° 07) encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 92.12%

de control; T5 (Triona 2lt/cil. + Atabron 200 ml/cil.) con 90.37% de control, en segundo lugar los tratamientos T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 89.88% de control; T1 (Cascade 200 ml/cil.) con 87.80% de control; en tercer lugar el tratamiento T2 (Atabron 200 ml/cil.) con 83.04% de control, en cuarto lugar el tratamiento T3 (Sorba 200 ml/cil.) con 77.40% de control, en quinto y último lugar el tratamiento T7(testigo sin aplicación) con 1.0% de control.

Por lo que podemos observar que el mayor control del “minador de la hoja de los cítricos” en el cultivo de tangelo cultivar Minneola lo obtuvo el producto T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil. debido a la acción que tiene al combinarlo con el aceite mineral, manteniendo su poder residual a diferencia de los demás tratamientos. Ya que el control químico para *P. citrella* en su fase larval se torna difícil, debido a que éste se desarrolla en los rebrotes y cualquier de los insecticidas será disuelto por el constante flujo de nutrientes en el área de activo crecimiento, además de la protección que realiza la cutícula de la hoja inhibiendo la eficacia de los insecticidas (Heppner, 1993).

5.2.4 PORCENTAJE DE CONTROL EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO DE FRUTOS.

Antes de la tercera aplicación.

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 08) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 23.33%, sin encontrándose diferencia significativa en las fuentes de variabilidad.

En la Prueba de Amplitudes Limite Significativa de DUNCAN (cuadro N° 09) no se encontró diferencia estadística en el orden de merito reportándose promedios similares de 29.04 a 19.30 larvas por brotes/árbol en promedio, observándose una infestación del “minador de la hoja de los cítricos” *P. citrella* al crecimiento de fruto.

Después de la tercera aplicación.

En el Análisis de Variancia realizado a los 3 días después de la tercera aplicación (cuadro N° 08) se aprecia que alcanza un coeficiente de

variabilidad de 9.34%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos.

En la Prueba de Amplitudes Limite Significativa de DUNCAN (cuadro N° 09) encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvo el tratamiento con clave T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 77.09% de control, en segundo lugar los tratamientos T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 67.27% de control; T5 (Triona 2lt/cil. + Atabron 200 ml/cil.) con 65.28% de control; T2 (Atabron 200 ml/cil.) con 63.58% de control, en tercer lugar el tratamiento T1 (Cascade 200 ml/cil.) con 60.80% de control; T3 (Sorba 200 ml/cil.) con 59.51% de control, en cuarto y último lugar el tratamiento el T7 (Testigo sin aplicación) con 1.00% de control en promedio.

En el Análisis de Variancia realizado a los 15 días después de la tercera aplicación (cuadro N° 08) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 4.85%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos.

En la Prueba de Amplitudes Limite Significativa de DUNCAN (cuadro N° 09) encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvo el tratamiento con clave T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 96.20% de control; T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 93.53% de control; T5 (Triona 2lt/cil. + Atabron 200 ml/cil.) con 92.56% de control, en segundo lugar los tratamientos T2 (Atabron 200 ml/cil.) con 89.80% de control; T1 (Cascade 200 ml/cil.) con 85.28% de control, en tercer lugar el tratamiento T3 (Sorba 200 ml/cil.) con 84.42% de control, en cuarto y último lugar el tratamiento T7 (Testigo sin aplicación) con 1.0% de control.

En el Análisis de Variancia realizado a los 25 días después de la tercera aplicación (cuadro N° 08) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 4.14%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos.

En la Prueba de Amplitudes Limite Significativa de DUNCAN (cuadro N° 09) encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los

tratamientos con clave T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 92.32% de control; T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 91.71% de control; T5 (Triona 2lt/cil. + Atabron 200 ml/cil.) con 90.89% de control, en segundo lugar, los tratamientos T2 (Atabron 200 ml/cil.) con 87.73% de control; T1 (Cascade 200 ml/cil.) con 84.28% de control, en tercer lugar el tratamiento T3 (Sorba 200 ml/cil.) con 77.85% de control, en cuarto y último lugar el tratamiento T7 (Testigo sin aplicación) con 1.0% de control.

Con los resultados que se obtuvieron se puede concluir diciendo que todos los tratamientos superaron ampliamente en el rendimiento de fruta fresca al que obtuvo el testigo (sin aplicación).

CAPITULO VI

COMPROBACION DE HIPOTESIS

6.1 Contrastación de la hipótesis General.

Realizado el estudio sobre el control químico y su combinación con el aceite mineral del “minador de las hojas de los cítricos” (*Phyllocnistis citrella* Stainton) en el cultivo de Tangelo Var. Minneola, en la zona baja del valle de Ica, se pudo constatar el efecto de los insecticidas en combinación con aceite mineral superando ampliamente al testigo, confirmándose de esta manera lo planteado en la hipótesis.

6.2 Contrastación de la hipótesis específica.

Realizado el estudio sobre el control químico y su combinación con el aceite mineral del “minador de las hojas de los cítricos” (*Phyllocnistis citrella* Stainton) en el cultivo de Tangelo Var. Minneola, en la zona baja del valle de Ica, el control que realizan los insecticidas solos para el control del “minador de las hojas de los cítricos” (*P. citrella*), permitió obtener un mayor rendimiento en la producción y calidad de frutos frescos en el cultivo de tangelo, ya que estos superaron a los rendimientos obtenidos por el testigo o control.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la evaluación de cada una de las características del cultivo de tangelo cultivar Minneola en la zona baja del valle de Ica y a la interpretación de dichos resultados llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Existe un buen grado de certeza con respecto a los resultados obtenidos, toda vez que los coeficientes de variabilidad presentan valores permisibles que dan una buena confianza al presente estudio cuya variación va de 4.14% a 24.24%.
2. Las condiciones meteorológicas fueron normales para la época y para el cultivo, obteniendo un desarrollo normal en todo su periodo vegetativo.
3. Se encontraron diferencias altamente significativas en los tratamientos en las tres etapas fenológicas del cultivo (tres evaluaciones en cada etapa).
4. Se aplicó los productos teniendo en cuenta las Buenas Prácticas Agrícolas para un buen manejo de los insecticidas, tomando las precauciones y la seguridad del operador.
5. Los tratamientos que obtuvieron los primeros lugares en la primera aplicación fueron los tratamientos T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 96.54 % de control; T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 94.89% de control.
6. Los tratamientos que obtuvieron los primeros lugares en la segunda aplicación fueron los tratamientos T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 95.46 % de control; T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 94.65% de control; T5 (Triona 2lt/cil. + Atabron 200 ml/cil.) con 92.91% de control.
7. Los tratamientos que obtuvieron los primeros lugares en la tercera aplicación fueron los tratamientos T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil.) con 92.32% de control; T6 (Triona 2lt/cil. + Sorba 200 ml/cil.) con 91.71% de control; T5 (Triona 2lt/cil. + Atabron 200 ml/cil.) con 90.89% de control.

8. La mejor eficacia de los insecticidas combinado fue el tratamiento T4 (Triona 2lt/cil. + Cascade 200 ml/cil) la cual obtuvo el porcentaje más alto de mortalidad del “minador de la hoja de los cítricos” ***P. citrella*** en las tres evaluaciones inmediatas a la aplicación, debido a la acción que tiene este insecticida combinado con el aceite mineral contra la plaga en estudio se adapta a cualquier programa integral de control sin afectar los insectos benéficos.
9. La mejor eficacia de insecticida solo fue el tratamiento T1 (Cascade 200 ml/cil) la cual obtuvo el mejor porcentaje de mortalidad del “minador de la hoja de los cítricos” ***P. citrella*** en las tres evaluaciones inmediatas a la cada aplicación.
10. Ninguno de los insecticidas aplicados en estudio tuvo efecto fitotóxico, ni alteró el crecimiento y desarrollo de las plantas de tangelo cultivar Minneola.

CAPITULO VIII

RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones obtenidas en el presente trabajo se sugiere lo siguiente:

1. Repetir el presente experimento por dos o tres campañas sucesivas en diferentes zonas del valle de Ica y Villacuri, a fin de comprobar o ratificar los resultados obtenidos que incluya la variación de los factores ambientales y diferentes clases de suelos.
2. Repetir el trabajo en base a los insecticidas que ocuparon los primeros lugares, con otras dosis a fin de optimizar el uso de los insecticidas.
3. Efectuar nuevos trabajos con otros productos, para evaluar el efecto sobre la población del “minador de la hoja de los cítricos” *P. citrella*, en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de tangelo cultivar Minneola.
4. Se recomienda aplicar el insecticida Cascade 200 ml/cil + Triona 2lt/cil. por obtener los porcentajes más altos de mortalidad de larvas del “minador de la hoja de los cítricos” *P. citrella* en las tres evaluaciones inmediatas a la aplicación con porcentajes de control de 93.56, 92.12 y 92.32%.
5. Las aplicaciones de los insecticidas deben contemplar los niveles de daño económico de las plagas, por lo que se recomienda realizar evaluaciones permanentes al cultivo para determinar los momentos de aplicación.
6. Evaluar la radiación solar con respecto al cambio climático y su relación en el desarrollo fisiológico de la planta, así como en la biología de los insectos y ácaros.
7. Utilizar los tratamientos estudiados de manera preventiva, pero en menor dosis de aplicación y cuando recién se observa la aparición de la plaga.

IX. FUENTES DE INFORMACION

1. **AGROLOGICA. 2011.** Información sobre *Phyllocnistis citrella*
<http://www.agrologica.es/informacion-plaga/minador-citricos-phyllocnistis-citrella/>
consultado el 22/05/2018.
2. **AGROKLINGE. 2018.** Ficha técnica de Atabron. Consultado el 09/07/2018.
<http://www.agroklinge.com.pe/Productos/ProteccionDeCultivos/ProductoPC/?UseKey=ATABRON>
3. **AGUSTÍ, M. 2003.** Citricultura. 2da edición, Ediciones Mundi-Prensa.Madrid, España. 416 pp.
4. **BAUTISTA, M. N. 1997.** Bioecología de *Phyllocnistis citrella* Stainton, Minador de la hoja de los cítricos (Lepidóptera: Gracillariidae). Tesis Doctoral. Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México. 80 p.
5. **BETA. 2018.** Todo lo que debes saber sobre el tangelo minneola.
[https://www.beta.com.pe/blog/todo-lo-que-debes-saber-sobre-el-tangelo minneola](https://www.beta.com.pe/blog/todo-lo-que-debes-saber-sobre-el-tangelo-minneola). Consultado el 05/8/2018.
6. **CÁCERES, S. 1999.** Estrategias de control del minador de los citrus en Corrientes. *In* Jornadas Técnicas de Citricultura, Concordia, Entre Ríos, Argentina, 1999.
7. **CASTILLO, C. Y R. CORNEJO, 1995.** *Phyllocnistis citrella*, minador de las hojas de los cítricos, nuevo insecto plaga para Tumbes. Resumen XXIII. Revistas Peruana de Entomología. Tumbes – Perú. 38 pp.
8. **ESPINAL, C.F.; MARTINEZ, H.J.; PEÑA, Y. 2005.** La cadena de cítricos en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Observatorio Agrocadenas, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Documento de trabajo No. 107. (MADR).
9. **FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Production, 2011.** Disponible en: <http://FAO.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acceso en: 27/04/11. 2011. Revisado en línea agosto del 2014.
10. **FARÍAS, A. Y F. GARCÍA. 2001.** Estudio del comportamiento de puesta de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidóptera: Gracillariidae) efecto de la temperatura, longitud de la hoja y de la especie de cítrico. Resumen XXIII Congreso de Entomología, Temuco Chile. 85 pp.

- 11. FARMAGRO.** 2018. Ficha técnica de Sorba. Consultado 23/05/2018.
<http://www.farmagro.com.pe/p/sorba-50-ec/>
- 12. GARIJO, A. C. Y GARCÍA GARCÍA, E., 1994:** Situación actual del minador de los brotes de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Stainton. Estrategia de lucha. Levante agrícola, 3."trimestre: 198-200.
- 13. GARRIDO, A. 1995.** El minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton): Morfología, biología, comportamiento, daños interacción con factores foráneos. Phytoma España, 72: 84-92.
- 14. GARRIDO, A. 2005.** Distribución de fases inmaduras de *Phyllocnistis citrella* Stainton, según el tamaño de la hoja. Bol. San. Veg. Plagas, 21:559-571.
- 15. GRAHAM, J. H.; GOTTWALD, T.R.; BROWING, H.W. and ACHOR, D.S. 1997.** Citrus leafminer exacerbated the outbreak of asiatic citri canker in South Florida. In Hoy, M. A. Managing of the citrus leafminer. Proceeding from an International Conference. Orlando, april 23-25, 1996. Pag. 83.
- 16. GONZÁLEZ, L.1997.** Daños causados por los ataque de *Phyllocnistis citrella* Stainton, (Lepidóptera: Gracillariidae), y su repercusión sobre la producción de árboles adultos de cítricos en el sudoeste español. Bol. San. Veg. Plagas, 23: 73-91.
- 17. HAPPNER, J. B. 1993.** Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, in Florida (Lepidóptera Gracillariidae: Phyllocnistinae). Tropical Lepidóptera. 4: 49-64.
- 18. HOY, M. A. and NGUYEN, R. 1997.** Classical biological control of the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): Theory, practice, art and science. Tropical Lepidoptera, 8 (Suppl): 1-19.
- 19. HUDSON, P. 1997.** Control del medio ambiente de la planta Editorial Omega. Barcelona – España.
- 20. INFOAGRO.COM.** 2018. Ficha técnica de Cascade. Consulta en línea 11/04/2018
http://www.infoagro.com/agrovalidemecum/fito_m.asp?nreg=18704
- 21. JACAS, J.A. and GARRIDO, A. 1996.** Differences in the morfology of male and female pupae of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). Florida Entomologist, 79: 603-606.
- 22. JACAS J. A., A. GARRIDO, C. MARGAIX, J. FORNER, A. ALCAIDE and J.A. PINA, 1997.** Screening of different citrus rootstocks and citrus-related species for

- resistance to *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). Crop Protection, 16: 701-705.
- 23. KNAPP, J. L., L. G. ALBRIGO., H. W. BROWING., R.C. BULLOCK., J. B HEPPNER., D.G. HALL., M.A. HOY., R. NGUYEN., J. E PEÑA and P. A STANLY. 1996.** Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton: Current Status in Florida. Coop. Ext. Serv., IFAS, Univ. Florida, Gainesville. 26pp.
- 24. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGOS. 2018.** “Precios en mercados internacionales de Productos Agrarios”. Perú. Consultado 02/07/2018.
http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/boletineselctronicos/cotizacionesinternacionales/2018/coti_internacionales_octubre2018_211118.pdf.
- 25. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2016.** Tangelo.
<http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasdecultivoemergentes/TANGELO.pdf>. Consultado 09/11/2018.
- 26. MORERA OLMOS, R. 1999.** Cítricos Valencianos: pura vitamina, fuente de salud. Revista Vida Rural España, 15 de Abril pp. 26-29.
- 27. OMS. 2003.** La FAO y la OMS anuncian un enfoque unificado para la promoción del consumo de frutas y verduras. Disponible en:
<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr84/es> [Fecha de última revisión: 26 de junio de 2014]. Consultado el 11/09/2018.
- 28. ORBEGOZO, A. L. 2018.** Beta proyecta producir 7 mil toneladas de mandarina y 5.400 toneladas de tangelo.
<http://www.agapperu.org/noticias/beta-proyecta-producir-7-mil-toneladas-de-mandarina-y-5-400-toneladas-de-tangelo-en-la-presente-campana/>. Consultado el 24/08/2018.
- 29. PROCITRUS. 2010.** Exitoso establecimiento y dispersión de *Citrostolicus Phyllocnistoides* parasitoide de *Phyllocnistis citrella*. Boletín informativo trimestral N°35, Citrinotas. Pág. 14-16.
- 30. PROCITRUS. 2016.** Exitoso establecimiento y dispersión de *Citrostolicus Phyllocnistoides* parasitoide de *Phyllocnistis citrella*. Boletín informativo trimestral N°35, Citrinotas. Pág. 14-16.
- 31. PROEXPANSION. 2014.** Ica es la principal región productora de tangelo en el Perú.

<http://proexpansion.com/es/articles/456-ica-es-la-principal-region-productora-de-tangelo-en-el-per>. Consultado el 12/08/2018.

- 32. RODRÍGUEZ, G. Y M. CERMELLI. 1997.** El minador de la hoja nueva plaga de los cítricos en Venezuela. Fonaiap Divulga (ven). 58: 20-24.
- 33. SAUT, J. 2000.** "Citrus Varieties of the World. Sinclair International Limited, Norwich" , England. bulletin p. 82.
- 34. SPONAGEL, K. Y F. DÍAZ. 1994.** El Minador de la hoja de los cítricos, *Phyllocnistis citrella*. Un Insecto plaga de importancia económica en la citricultura de Honduras. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, Honduras. 37 p.
- 35. SPREAN, H. 2001.** Proyecciones de la producción y consumo mundial de los Cítricos para el 2010. Presentación en el Simposio sobre cítricos Beijing República Popular China, 14-17 de Mayo de 2001. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/x6732e/x6732e02.htm>. [Fecha de última revisión: 14 octubre 2013]. Consulta en línea 23/06/2018.
- 36. TOTNATURA.COM. 2018.** Ficha técnica de TRIONA. Consultado 22/05/2018. <http://www.totnatura.ad/image/data/FTCP%2030569%20ACEITE%20MINERAL%20INSECTICIDA.pdf>
- 37. VARGAS O, H., BOBADILLA, D. Y H. VARGAS C. 2001.** Acciones de control y vigilancia fitosanitaria para evitar la diseminación de la plaga "minador de los cítricos" (*Phyllocnistis citrella* Stainton) a las regiones productoras de cítricos al sur de la I región. Facultad de Agronomía de la Universidad de Tarapacá. Arica Chile. 72 p.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS		HIPOTESIS		VARIABLES	INSTRUMENTOS
	GENERAL	ESPECIFICOS	PRINCIPAL	ESPECIFICA		
• General 1.- ¿Cuál es el comportamiento del “minador de las hojas de los cítricos (<i>P. citrella</i>), frente al control químico con el empleo de insecticidas y su combinación con aceite mineral en el cultivo de cítricos?	Evaluar la eficacia de los insecticidas y su combinación con aceite mineral en estudio para el control del “minador de la hoja de los cítricos” (<i>P. citrella</i>) en el cultivo de cítricos.	1. Determinar la eficacia de los insecticidas solos que mejor se comportan en el control del “minador de las hojas de cítricos” <i>P. citrella</i>.	El control que realizan los insecticidas y sus combinaciones con aceite mineral para el “minador de las hojas de los cítricos” (<i>P. citrella</i>), permitirá obtener un mayor rendimiento en la producción y calidad de frutos frescos en el cultivo de cítricos.	El control que realizan los insecticidas solos para el control del “minador de las hojas de los cítricos” (<i>P. citrella</i>), permitirá obtener un mayor rendimiento en la producción y calidad de frutos frescos en el cultivo de cítricos.	<u>Variables Independientes:</u> X₁- Insecticidas aplicados para el control químico de la plaga en estudio. X₂- Datos meteorológicos <u>Variables dependientes:</u> Y₁ – Control del “minador de las hojas de los cítricos” (<i>P. citrella</i>) Y₂- Número de larvas por brote (unidades) Y₃- Porcentaje (%) de control	- Campo experimental -Plantas de tangelo. -Productos comerciales (insecticidas y aceite mineral) -Pesticidas según se requieran (Insecticidas, -Maquinaria agrícola. - Cilindro plástico de 200 l. -Mochila de palanca tipo vermores (20 l. -Contómetro. -Calculadora -Jabas de plástico. -Balanza. -Wincha, cordel, estacas, cal y etiquetas.
• Específicos 1.- ¿De qué manera el control químico con el empleo de tres ingredientes activos y su combinación con aceite mineral controlará a (<i>P. citrella</i>), para mejorar la producción del cultivo de cítricos en el valle de Ica?		2.Determinar la eficacia de los insecticidas y sus combinaciones con el aceite mineral que mejor controlen al “minador de las hojas de los cítricos” <i>P. citrella</i>.				

10.1 CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS A UTILIZAR.

10.1.1 CASCADE (Flufenoxuron):

CASCADE 10 DC es un regulador de crecimiento de los insectos y posee una alta actividad acaricida. El efecto mortal de su actividad se debe a la interferencia en la formación de quitina (componente del exoesqueleto de los insectos y ácaros), durante el proceso de muda. CASCADE 10 DC controla estados inmaduros (larvas y ninfas de primeros estadios) mas no adultos; sin embargo, hembras adultas tratadas pueden poner huevos infértiles.

CASCADE 10 DC es resistente al lavado por lluvias y su acción no será afectada si llueve 4 a 6 horas después de la aplicación.

El efecto de CASCADE 10 DC sobre insectos benéficos es mínimo por lo que se constituye en una herramienta importante en un Programa de Manejo Integrado de Plagas en hortalizas y frutales.

Modo de aplicación.- Se aplica disuelto en agua. Se llena un tercio del depósito a usar con agua, se agrega la cantidad respectiva del producto y se completa la capacidad del recipiente con agua; después de una ligera agitación se tiene una emulsión estable. No dejar el caldo de aspersion preparado de un día para otro.

Mecanismo de acción.- Inhibidor de síntesis de quitina/acción de contacto e ingestión.

Compatibilidad.- Compatible con Polyram DF, Stroby DF, Belmark, Triona 5 y otros productos fitosanitarios.

Fitotoxicidad.- No se ha reportado fitotoxicidad a las dosis que se recomienda el producto.

10.1.2 ATABRON (Chlorfluazuron):

ATABRON es un insecticida que actúa por contacto e ingestión. Es utilizado en diversidad de cultivos. Tiene largo poder residual debido a su gran estabilidad en el follaje que asegura un buen control de las reinfestaciones.

Modo de acción: ATABRON inhibe la síntesis de quitina e interfiere la formación de cutícula. Su acción es lenta ya que interrumpe el proceso normal de la muda en las larvas. No tiene efecto contra insectos adultos; sin embargo, tiene actividad supresora en la reproducción.

Compatibilidad: Incompatible con sustancias de reacción alcalina.

Categoría toxicológica: Ligeramente peligroso.

10.1.3 SORBA (Lufenuron):

El lufenuron es un insecticida perteneciente al grupo de las acylureas, que actúa como regulador del crecimiento de los insectos. Afecta básicamente larvas de lepidópteros plaga.

Modo de acción: Lufenuron evita que las larvas muden de un estadio a otro, actúa evitando la formación de la nueva cutícula.

Lufenuron actúa únicamente por ingestión, excepto en el caso de huevos recién colocados. La acción sobre huevos recién colocados se da al evitar que las larvas eclosionen apropiadamente.

Si es ingerido durante el estado larval (a dosis no letales), puede evitar la eclosión de los huevos posteriormente (efecto transovarial)

No afecta los insectos adultos (no tiene efecto de contacto).

SORBA 50 EC es compatible con el uso de insectos benéficos y apropiado para uso en programas de Manejo Integrado de Plagas.

Compatibilidad y fitotoxicidad: Es compatible con otros plaguicidas de uso común y está formulado para usarse en mezcla con aceites agrícolas para el control de plagas.

No se han observado síntomas de fototoxicidad como quemaduras, amarillamiento o caída de flores y frutos en los cultivos que se recomienda su uso.

10.1.4 TRIONA (Aceite mineral)

Modo de acción: Mejora la dispersión y adherencia de fitosanitarios.

Toxicidad: Ligeramente tóxico.

Principales características: TRIONA 5 es un aceite mineral altamente refinado que actúa como coadyuvante, mejorando la dispersión y adherencia de los insecticidas y acaricidas.

Consideraciones de uso: Aplicar TRIONA 5 cuando el cultivo se encuentre con una buena humedad en el suelo y en las primeras horas de la mañana (no con temperaturas altas)

Compatibilidad: No debe usarse con productos que contengan azufre, fungicidas como captan, acaricidas como propargite y fertilizantes foliares. Mantener un intervalo mínimo de 21 días entre la aplicación de estos productos.

Fitotoxicidad: No se ha observado, en las dosis recomendadas.

Reingreso al área tratada: No hay restricciones por el producto en sí, el reingreso al área tratada dependerá del agroquímico con el que sea mezclado TRIONA 5.