

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



Eficiencia de dos concentraciones de extractos vegetales “huacatay” *tagetes minuta* L. (*Asteraceae*) en combinación con cuatro concentraciones de detergentes en el control de la “mosca blanca gigante” *Aleurodicus Juleikae* (*Aleyrodidae*) en “arándano” *Vaccinium corymbosum* L. (*Ericaceae*)

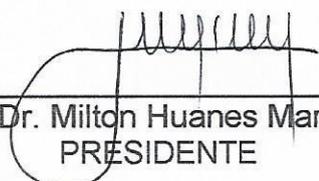
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA AGRÓNOMA

IORELA QUIÑONES YPARRAGUIRRE

TRUJILLO, PERÚ
2018

La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:



Ing. Dr. Milton Huanes Mariños
PRESIDENTE



Ing. Mg. Sc. José Olguín Del Río
SECRETARIO



Ing. Mg. Sc. Suiberto Vigo Rivera
VOCAL



Ing. Dr. Juan Cabrera La Rosa
ASESOR

DEDICATORIA

Dedico esta tesis principalmente a Dios, por iluminarme en todo momento y darme las fuerzas necesarias para continuar en este camino, que un día empecé y aún me falta recorrer

Especialmente a mis abuelos Isabel y Santos
Que siempre me apoyaron moralmente.

A mi padre Nacenciano, quien en todo momento me apoyo a continuar y seguir adelante, a él le debo todo el esfuerzo durante mis estudios, por su sacrificio económico para lograr mejorar cada día, sin esperar nada a cambio.

A mi tío pablo y demás familiares, quienes con su Entusiasmo y apoyo moral nos inspiran a seguir adelante
Y no rendirse ante nada.

Al equipo de sanidad de la empresa por su apoyo brindado.

AGRADECIMIENTO

Al PhD. Juan Carlos Cabrera La Rosa, por la dedicación puesta durante el transcurso de la tesis por su apoyo y su gran, amistad y comprensión logre culminar este trabajo de investigación.

A todos los docentes de la facultad de Ciencias Agrarias, por instruirnos en sus invaluable conocimientos otorgados a cada uno de nosotros y ser mejores cada día más en el ámbito de nuestra carrera profesional.

Con mucho cariño principalmente a mi padre Sr. Nacenciano Quiñones, que ha estado conmigo en todo momento apoyándome, por creer en mí y brindarme su apoyo incondicional.

A los compañeros y amigos gracias por su amistad.

A la Universidad Privada Antenor Orrego por su formación académica brindada.

ÍNDICE

	Pág.
CARÁTULA.....	i
APROBACIÓN POR EL JURADO DE TESIS.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA.....	3
2.1. Ensayos de control de plagas con detergentes	3
2.2. Efectos de extractos vegetales en el control de plagas	4
2.3. Efectividad de detergentes en el manejo de plagas.....	5
2.4. Principales características biológicas de <i>Aleurodicus juleikae</i> y especies relacionadas.....	7
2.5. Respuesta de arándanos a moscas blancas	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1. Lugar de experimentación: Se realizó en la empresa Camposol S.A.	10
3.2. Materiales	10
3.3. Metodología:	13
3.4. Diseño estadístico.....	14
3.5. Croquis del experimento	15
3.6. Evaluaciones:.....	15
3.6.1. Número de adultos por planta	15
3.6.2. Número de ninfas por planta.	15
3.6.3. Porcentaje de eficiencia de tratamientos: calculada en base a la fórmula Abbott.....	16
3.7. Análisis de datos.....	16

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
4.1. Número de adultos por hoja	17
4.2. Número de ninfas de <i>Aleurodicus julekae</i> por hoja	18
4.3. Porcentaje de mortalidad de los tratamientos sobre adultos ...	20
4.4. Porcentaje de mortalidad de ninfas	23
4.5. Evaluación cualitativa de la mortalidad en ninfas y adultos.....	25
V. CONCLUSIONES.....	26
VI. RECOMENDACIONES	27
VII. BIBLIOGRAFIA	28
VIII. ANEXOS	31

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Vista aérea del campo experimental. Fundo Camposol S.A.....	10
Figura 2. Cultivo de arándano variedad biloxi fundo oro azul empresa Camposol S.A.	11
Figura 3. Cintas de plástico que fueron utilizadas para marcar las plantas con los tratamientos en el cultivo de arándano variedad Biloxi.....	11
Figura 4. Jabón Trome utilizado en el experimento.	12
Figura 5. Detergente comercial Deter Up utilizado en el experimento.....	12
Figura 6. Extracto de huacatay utilizado en el experimento.	13
Figura 7. Número de adultos de Aleurodicus julekae por hoja de arándano antes y después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016	17
Figura 8. Número de ninfas de Aleurodicus julekae por hoja de arándano antes y después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016.	19
Figura 9. Se observa el porcentaje de mortalidad de adultos de Aleurodicus julekae por hoja de arándano tres días después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016.....	21
Figura 10. Se observa el porcentaje de mortalidad de adultos de Aleurodicus julekae por hoja de arándano seis días después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016.....	22

- Figura 11. Se observa el porcentaje de mortalidad de ninfas de *Aleurodicus julekae* por hoja de arándano tres días después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016..... 23
- Figura 12. Se observa el porcentaje de mortalidad de ninfas de *Aleurodicus julekae* por hoja de arándano seis días después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016..... 24
- Figura 13. Ninfas y Adultos de mosca. *Aleurodicus julekae* por hoja de arándano antes de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016. 25
- Figura 14. Mortalidad de ninfas de mosca blanca. *Aleurodicus julekae* por hoja de arándano después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016. 25

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Primera evaluación de adultos y ninfas antes de la aplicación.....	31
Anexo 2. Evaluación de adultos y ninfas 3 días después de la aplicación.....	32
Anexo 3. Evaluación de adultos y ninfas 6 días después de la aplicación.....	33
Anexo 4. Análisis de varianza para adultos de Mosca gigante	34
Anexo 5. Análisis de varianza para Ninfas de Mosca gigante	34
Anexo 6. Duncan para eficiencia de adultos 3DDA	35
Anexo 7. Para todos los datos se realizó la prueba de normalidad de Anderson-Darling, que indicó que los datos siguen una distribución normal ($p>0.05$)	35
Anexo 8. Porcentaje de Eficiencia según Anderson – Daryl a los 3 días y 6 días después de la aplicación	36
Anexo 9. Análisis de varianza de tratamientos de adultos.....	36
Anexo 10. Análisis de varianza de ninfas a los 3 días y 6 días después de la aplicación	37
Anexo 11. Duncan para eficiencia de adultos 3 días después de la aplicación.....	37
Anexo 12. Duncan para eficiencia de adultos 6 días después de la aplicación.....	38
Anexo 13. Duncan para eficiencia de ninfas 3 días después de la aplicación.....	38
Anexo 14. Duncan para eficiencia de ninfas 6 días después de la aplicación.....	39
Anexo 15. Análisis de varianza de adultos antes de la aplicación	39
Anexo 16. Análisis de varianza de ninfas antes de la aplicación y a los 3 y 6 días después de la aplicación	40
Anexo 17. Duncan para conteo de adultos antes de la aplicación.....	41
Anexo 18. Duncan para conteo de adultos 3 días después de la aplicación.....	41

Anexo 19. Duncan para conteo de adultos 6 días después de la aplicación.....	42
Anexo 20. Duncan para conteo de Ninfas antes de la aplicación	42
Anexo 21. Duncan para conteo de Ninfas 3 días después de la aplicación.....	43
Anexo 22. Duncan para conteo de Ninfas 6 días después de la aplicación.....	43
Anexo 23. Conteo de Adultos de mosca blanca gigante <i>Aleurodicus julekae</i>	44
Anexo 24. Conteo de Ninfas de mosca blanca gigante <i>Aleurodicus julekae</i>	45

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en las áreas de arándano de la empresa CAMPOSOL S.A en el fundo oro azul ubicado en el distrito de Chao, provincia de Virú; departamento de la Libertad – Perú entre los meses de julio - setiembre del 2016.

La finalidad del trabajo fue determinar la eficiencia de dos concentraciones de extractos vegetales (huacatay) y detergentes en el control de la mosca blanca gigante *Aleurodicus juleikae* en arándano variedad biloxi en condiciones de campo.

Se realizó una sola aplicación de Deter Up en tres concentraciones diferentes más huacatay y de jabón trome más huacatay a los 15 meses de edad del cultivo luego se realizaron 2 evaluaciones la primera evaluación a los 3 días de aplicado los tratamientos la segunda evaluación a los 6 días. Para determinar la eficiencia de control de adultos y ninfas de *Aleurodicus juleikae*.

Según los resultados obtenidos el jabón trome más huacatay un 88.58% de control en adultos de *Aleurodicus juleikae*. A los 3 días de aplicado. Y para las ninfas un 74.39% de control.

Los detergentes ejercen un control más eficiente sobre la población de ninfas conforme transcurren los días ayudándolo a su mortalidad de las ninfas a los 6 días de aplicado el jabón trome más huacatay tenemos un 83.24 % de control.

ABSTRACT

The present work was carried in the areas of blueberry at CAMPOSOL S.A Company in the blue gold farm located in district Chao, province of Virú Department "la libertad between the months of July and September 2016.

The purpose of the work was to determine the efficiency of vegetable extracts and detergents in the control of the giant white fly *Aleurodicus juleikae* in Blueberry Biloxi variety in field conditions.

A single application was single Deter Up in three different concentrations huacatay and soap trome more huacatay at fifteen months of culture, then 2 evaluations were made the first evaluations to the three days applied the treatments to the second evaluation the six days. To determine the efficiency of the control of adults and nymphs of *Aleurodicus juleikae*.

According to the results obtained, the soap trome more huacatay a 88.58% of control for adults of *Aleurodicus juleikae*. Three days after application. And for the nymphs a 74.39% of control.

The detergents exercise a more efficient control over the population of nymphs as the 6 days applying the soap trome more huacatay awe have 83. 24% of control.

I. INTRODUCCIÓN

El arándano pertenece a la familia de las Ericáceas y al género *Vaccinium*, siendo las especies cultivadas en nuestro país *V. corymbosum* (highbush o arándano alto), *V. ashei* (rabotee u ojo de conejo) e híbridos. El arándano es una baya originaria de América del Norte, donde crece en forma silvestre. Su consumo está muy generalizado en el hemisferio Norte debido a la tendencia en los países desarrollados a ingerir alimentos sanos y nutritivos (Anderson y otros, 2006). El arándano es importante por su valor nutricional tiene 0.6 % de proteína, 0.2 g de grasa total, 1.8 g de fibra 12 mg calcio, 12 mg hierro, 0.5 µg Yodo, 5 Ud. Vitamina A, 1 7Ud. Vitamina C (MINAGRI, 2016).

El arándano contiene 87.4% de agua y 10% de hidratos de carbono (ADEX, 2009).

Una de las plagas presentes en arándanos en nuestro medio es la mosca blanca gigante *Aleurodicus julekae* “mosca blanca del cocotero”, la cual es una de las plagas de mayor importancia económica para frutales, debido a las condiciones climáticas favorables, presencia de cultivos alternos que mantiene su incidencia todo el año y la falta de enemigos biológicos eficientes. Esta especie de mosca blanca se encuentra distribuida en todos los valles de la costa y en la selva peruana (Aequipa, 2009).

Una de las alternativas de manejo que se está realizando en nuestro medio son los lavados con altos volúmenes de agua, los cuales logran disminuir un 5% de la población lo cual no es suficiente para controlar las altas poblaciones de *Aleurodicus julekae*. Uno de los factores críticos es la presencia de serosidades de color blanco que cubren todo su cuerpo y la presencia de estados inmaduros y adultos en el envés de las hojas.

El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar eficiencia de dos concentraciones de extractos vegetales “huacatay” *tagetes minuta* L. (*Asteraceae*) en combinación con cuatro concentraciones de detergentes en el control de la “mosca blanca gigante” *Aleurodicus Juleikae* (*Aleyrodidae*) en “arándano” *Vaccinium corymbosum* L. (*Ericaceae*).

II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

2.1. Ensayos de control de plagas con detergentes

Se realizó un estudio en Chile, en el período comprendido de septiembre a Noviembre del año 2014 con el objetivo de evaluar cinco productos botánicos para el manejo del ácaro blanco. Las alternativas evaluadas fueron: eucalipto, neem, crisantemo, madero negro y ají + ajo + jabón en comparación con el testigo que fue solamente aplicación de agua. Las variables evaluadas fueron el número de ácaros blancos por planta, porcentaje de severidad del daño del ácaro blanco por planta, número de mosca blanca, Halticus, Diabrotica y minador por planta, y número de hormigas y arañas por planta, además de algunas variables económicas como el rendimiento en kg/ha por tratamiento evaluado, análisis de presupuesto parcial, análisis de dominancia y tasa de retorno marginal mediante la metodología CIMMYT. Los resultados obtenidos en el estudio determinan que los tratamientos Madero Negro y Chile + Ajo + Jabón fueron los que presentaron el mejor efecto de control del ácaro blanco, el tratamiento madero negro presentó el mejor control de Mosca Blanca, Halticus, minador de la hoja y Diabrotica, los tratamientos que tuvieron el menor efecto sobre los organismos benéficos fueron Neem, Eucalipto y Chile + Ajo + Jabón, los mejores rendimientos comerciales lo obtuvieron los tratamientos madero negro y Chile + Ajo + Jabón, las mejores tasas de retorno marginal fueron obtenidas en los tratamientos madero negro seguido del Chile + Ajo + Jabón. (Rosaura, 2015).

En otro ensayo, se extrajeron 20 hojas de mandarina por cada repetición, las que se sumergieron en una solución de agua y sulfonato (detergente Omo, Lever Chile) en dosis de 0,5 g de producto comercial en 1 L de agua. Las muestras se cribaron con tamices de distinta malla, para separar los individuos presentes por tamaño.

Los resultados obtenidos permiten concluir que el detergente en base a benceno sulfonato de sodio ejerce un control adecuado sobre las poblaciones de la mosquita blanca en mandarinos, lo que mejora la calidad de la producción al reducirse la presencia de fumagina sobre los frutos. Por otra parte, su efecto sobre los estados móviles de arañas en naranjos fue significativamente menor que la aplicación del acaricida Chinometionate y similar a la aplicación de aceite mineral o solamente agua, que obtuvieron diferencias significativas con respecto al control. En cuanto al efecto del detergente sobre un fitoseido y un coccinélido, enemigos naturales de la araña roja de los cítricos, se observó un efecto menor que el acaricida chinometionate. Por lo anterior, el uso de este tipo de detergente es una alternativa interesante de manejo de dos plagas de importancia económica que afectan la producción de naranjos y mandarinos en Chile (Fernando y otros, 2003).

2.2. Efectos de extractos vegetales en el control de plagas

El efecto de los diferentes tratamientos (extractos vegetales y hongos entomopatógenos) contra escama blanca *Aleurodicus tubercularis*, en mango realizado en campo, a nivel de hojas sobre el haz y envés, mostró diferencias significativas entre los diferentes tratamientos aplicados. El TIII (Extracto semilla de Paraíso (*Melia azedarach*), fue el más efectivo, inhibiendo su desarrollo poblacional después de 7 días de su primera aplicación, en un 51.5%. El análisis de varianza de mortalidad del número de colonias o hembras, indica que en la parcela donde se aplicaron los diferentes tratamientos, mostraron efectos diferentes en su acción contra la Escama Blanca donde el TI (Extracto semilla de Higuera (*R. communis*), el TII (Hongo *Metarhizium anisopliae*)

TIII (Extracto semilla de Paraíso (*M.azedarach*) resultaron ser los más efectivos contra esta plaga. el TII (Hongo *M. anisopliae*) fue el mejor

tratamiento, alcanzado un 58% de mortalidad de la plaga en su segunda aplicación. Esto lo compara con un buen número de trabajos desarrollados por distintos investigadores en el mundo y en nuestro país (Pérez y otros, 2010)

2.3. Efectividad de detergentes en el manejo de plagas

La finalidad del trabajo fue determinar la eficiencia de tres detergentes anicónicos (Frother, Blanca nieves, Patito) de uso Agrícola, industrial y el otro de uso casero, en el control de la arañita marrón *Oligonychus punicae* en palto variedad Hass en condiciones de campo. Se puede observar que no hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con detergentes ($P=0.113$). Estos resultados son similares a los registrados por Prado *et al.* (2003), quienes recomiendan el uso de detergentes tipo casero al 0.5% para el control de algunas especies de *Oligonychus punicae* especialmente en los estados más susceptibles (ninfas de primer y segundo estado), repitiendo la aplicación al menos tres veces por temporada (diciembre, enero y febrero) obtuvieron una mortalidad de 90% en condiciones de laboratorio y un 80% en campo (Valderrama, 2014).

2.3.1. Principales detergentes usados en la agricultura.

Detergente agrícola (Frother® = 0.5 L/200L agua)

Frother es un detergente agrícola, de extracto vegetal con alto contenido de saponinas, las que actúan como detergente natural de espuma persistente y estable, reduce la tensión superficial permitiendo que las partículas extrañas depositadas sobre el área foliar, sean fácilmente removidas y eliminadas. Pues cuando el área foliar está cubierta por partículas extrañas disminuye la actividad fotosintética y afecta los procesos de intercambio gaseoso, además interfieren en la asimilación de nutriente, cuando se aplica los foliares en los cultivos (Grupo Andina, 2007).

Detergente industrial (40 g/200L agua)

Blanca nieves® es un detergente industrial cuyo ingrediente principal son los llamados agentes tenso activos, así como compuestos que reducen la dureza del agua para permitir que estos agentes permitan que el lavado sea eficaz. En el 2007, el laboratorio Profeco realizó un estudio comparando 40 detergentes de uso común en el mercado, concluyendo que Blanca Nieves se destacó por su alto desempeño y bajo costo (www.profeco.gob.mx)

Detergente casero patito® (40 g/200L agua)

Patito® es un detergente comercial de uso casero que se puede encontrar fácilmente en cualquier puesto de venta, y es uno de los de menor costo. La corporación Líder S.A. menciona en su página web que este detergente cuenta con removedores biológicos de manchas especialmente creados para actuar sobre las manchas. (www.corporacionliderperu.com)

Detergente agrícola (Deter up 250- 500ml /cil)

DETER UP es una estrategia biodegradable a base de ácidos grasos, obtenidos a partir de aceites vegetales para el lavado y mantenimiento de los cultivos; también ejerce una acción protectora de las hojas y brotes.

Mecanismo de acción: DETER UP reconstituye las ceras naturales de las hojas que las protegen del ataque de plagas, enfermedades y de la excesiva evapotranspiración. Los ácidos grasos se depositan en la superficie de la hoja, aislando y eliminando a las sustancias no deseadas (WWW.tqc.pe./agricola/pe).

Jabón Trome (jabón trome 8 Kg/ cilindro)

Composición tiene jabón, glicerina, carbonatos, perfume, colorante, secuestrante, blanqueadores. (www.alicorp.com.pe).

2.4. Principales características biológicas de *Aleurodicus juleikae* y especies relacionadas

Martin (2008) confirmó que la especie que ocurre en la costa del Perú es *A. juleikae*.

No obstante que dentro del género *Aleurodicus* las especies *pulvinatus*, *cocois* o *juleikae* morfológicamente están muy estrechamente relacionadas y forman lo que Martin (2008) denominó el “Grupo *pulvinatus*”. El mismo autor mantiene la validez de estas especies, sobre la base de algunas características morfológicas. Martin (2008), en su comentario de la especie indica que solamente dos caracteres separan a *A. juleikae* de la gran mayoría de especímenes de *A. pulvinatus*. El primero es el tamaño de los poros compuestos abdominales grandes (PCAG), y el segundo es la forma del lado interno de la banda sub marginal, especialmente en la zona comprendida entre los PCAG. De ellos, Martin (2008) demostró que el diámetro de los poros compuestos es un carácter muy variable entre las poblaciones de *A. juleikae*, y el único carácter que permite la separación de esta especie de *A. pulvinatus* es la forma del lado interno de la banda sub marginal (Luis Valencia, 2015)

Nombres comunes: Mosca-blanca, mosca gigante.

Control biológico:

En otros países se dispone de formulados comerciales de hongos entomopatógenos. Las especies de *Beauveria bassiana* (Naturalis®) y *Verticillium lecanii* son las que tienen mayores antecedentes en el control de moscas blancas. En un ensayo realizado en la EEA San Pedro, el formulado Naturalis® tuvo una alta efectividad en el control de *T. vaporariorum* sobre plantas de tomate. Las moscas blancas tienen una amplia lista de enemigos naturales. Muchos de ellos, como las avispietas

parasitoides *Encarsia formosa*, y *Eretmocerus eremicus*, en otros países se producen en biofábricas y se comercializan como insumos biológicos. En nuestro país se han encontrado *E. formosa* y *Eretmocerus spp.* parasitando naturalmente a *T. vaporariorum* en tomate. También son importantes predadores distintas especies de vaquitas predatoras, crisopas y chinches de la familia de los míridos. Repasando lo expresado anteriormente, pensemos en las diferentes consecuencias que pueden acarrear los manejos que, por la aplicación indiscriminada de plaguicidas de amplio espectro, elimine a todos estos enemigos naturales frente a otros manejos que intenten conservarlos (Polack, 2005)

2.5. Respuesta de arándanos a moscas blancas

Para el manejo de *Aleurodicus sp* se realiza previa evaluación, liberando controladores relacionados con los estados susceptibles de control. Mejores resultados se reportan con liberaciones de adultos de *Ceraeochrysa cincta*.

Los entomopatógenos, en este caso *Lecanicillium lecanii* para el control de ninfas, requieren para su preparación aguas blandas, con pH de 5 a 6. Igualmente, la aplicación estará restringida a horas de baja o sin radiación solar y después de un riego o lavado. Los lavados a presión, con agua, antes de las liberaciones, favorecen notablemente la acción de los parasitoides, predadores y entomopatógenos. Después de 15 días del lavado se puede observar el incremento de los controladores biológicos de mosca blanca. Adulto de *Encarsia sp*, emergida de ninfa de la mosca blanca. Ninfa de la mosca blanca controlada por *Encarsiella sp*. Predadores de la Mosca blanca del Espiral: Adultos de *Delphastus catalinae* y larva de *Ocyptamus sp*, predando juveniles de la mosca blanca. Senasa 341 agencia de *Encarsia spp* y de la mortalidad por desecación de las ninfas de la mosca blanca. El uso de aceites o jabones agrícolas, bajo la forma de

aplicación o lavados se realiza cuando las plantas están afectadas con fumagina, usando de preferencia aceites de origen vegetal que afecta levemente a los controladores biológicos.

La masificación de trampas pegantes amarillas en forma de panel o bandas colgantes contribuye a la reducción de las poblaciones mediante la captura de los adultos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de experimentación: Se realizó en la empresa Camposol S.A.
Chao Km 497 Carretera Panamericana Norte, La Libertad, Perú

Coordenadas Geográficas

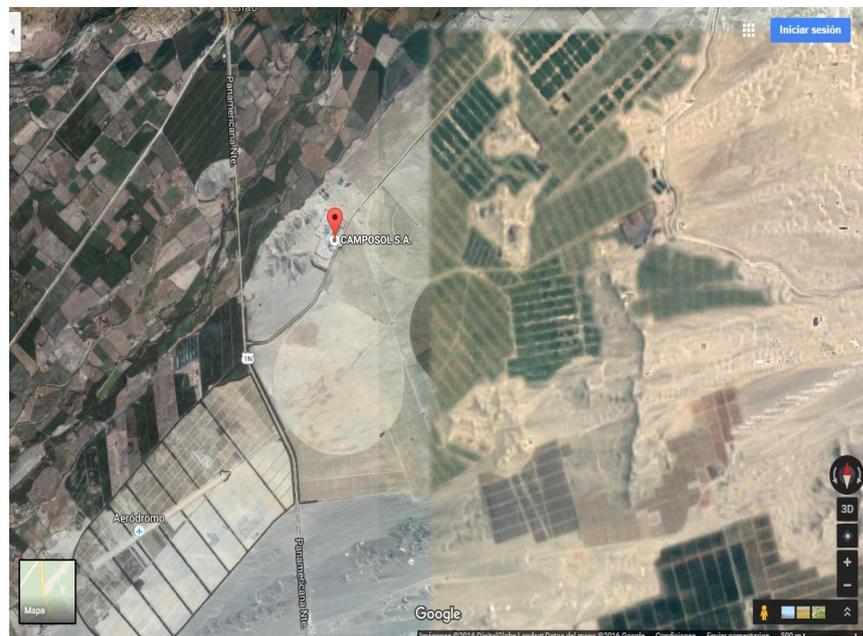


Figura 1. Vista aérea del campo experimental. Fundo Camposol S.A.
Fuente Google Earth.

3.2. Materiales

- Materiales biológicos: cultivo de Arándano Variedad Biloxi
- Insumos: producto comercial Deter up, extracto vegetal de huacatay, jabón Trome.
- Equipo e instrumentos: Se utilizó mochila palanca con boquilla CRA y lupas entomológicas MG21007 (20X21mm).



Figura 2. Cultivo de arándano variedad biloxi fundo oro azul empresa Camposol S.A.



Figura 3. Cintas de plástico que fueron utilizadas para marcar las plantas con los tratamientos en el cultivo de arándano variedad Biloxi.



Figura 4. Jabón Trome utilizado en el experimento.



Figura 5. Detergente comercial Deter Up utilizado en el experimento

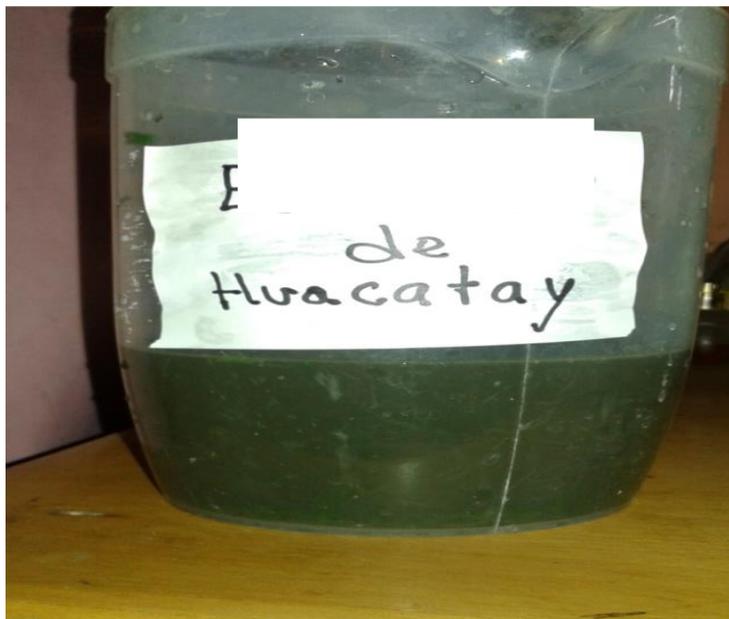


Figura 6. Extracto de huacatay utilizado en el experimento.

Obtención del extracto vegetal

El extracto se obtuvo a base de 500 gr de huacatay *Tagetes minuta*. L (hojas, flores) en 0.3 litros de agua licuando hasta obtener una solución de 0.6 litros de extracto de huacatay.

No se usaron tallos para facilitar la obtención del colado del extracto.

3.3. Metodología:

3.3.1. Manejo del cultivo

El proyecto se realizó 500 m² distribuido los tratamientos adecuadamente.

El fertirriego se realizó diariamente hasta culminar la cosecha. El cultivo de arándano se encontró en fructificación cosechándolo a diario.

Se realizó una sola aplicación de Deter Up en tres concentraciones diferentes más huacatay y de jabón trome mas huacatay

a los 15 meses de edad del cultivo luego se realizaron 2 evaluaciones la primera evaluaciones a los 3 días de aplicado los tratamientos la segunda evaluación a los 6 días.

Densidad de plantación por Ha. 6064 plantas

Edad de la planta, Un año y 3 meses.

3.4. Diseño estadístico

Diseño de Bloques Completos al Azar con cinco tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos planteados son:

T1: Testigo Absoluto

T2: Deter up 5% más huacatay 5%

T3: Deter up 10% más huacatay 5%

T4: Deter up 0.25% más huacatay 5%

T5. Jabón trome 4% más huacatay 0.25%

3.5. Croquis del experimento

Repetición I	T2	T4	T1	T3	T5
Repetición II	T3	T5	T2	T1	T4
Repetición III	T1	T4	T5	T2	T3

3.6. Evaluaciones:

3.6.1. Número de adultos por planta

Se evaluaron 10 plantas por tratamientos 3 hojas por planta contando el número de adultos por hoja. Para medir el porcentaje de control. Se realizó una evaluación de todos los tratamientos antes de la aplicación y posteriormente dos evaluaciones cada tres días.

3.6.2. Número de ninfas por planta.

Se evaluaron 10 plantas por tratamientos 3 hojas por planta contando el número de ninfas por hoja. Para medir el porcentaje de control. Se realizó una evaluación de todos los tratamientos antes de la aplicación y posteriormente dos evaluaciones cada tres días.

3.6.3. Porcentaje de eficiencia de tratamientos: calculada en base a la fórmula Abbott.

$$\text{Corregido\%} = \left(1 - \frac{\text{n en T después del tratamiento}}{\text{n en Co después del tratamiento}} \right) * 100$$

Donde n = población de insectos, T = tratado, Co = control.

3.7. Análisis de datos

Análisis de varianza (ANAVA), Pruebas de comparación

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Número de adultos por hoja

En la Figura 7 se presenta en número de adultos de *Alerodicus julekae* por hoja en arándano a los tres días después de haber aplicado las dos concentraciones de huacatay con cuatro concentraciones de detergentes.

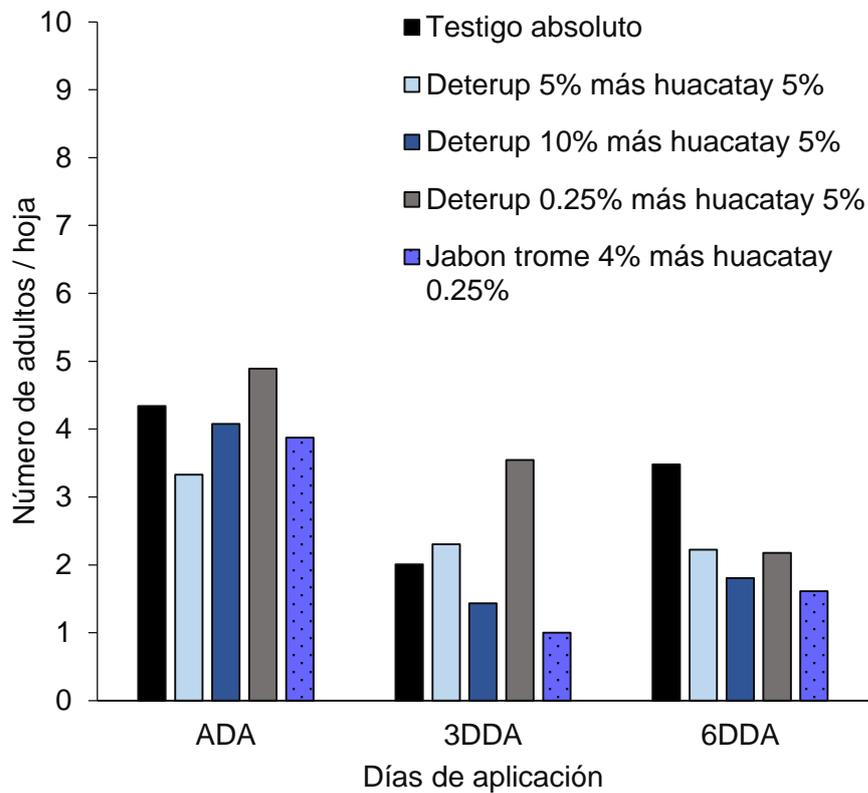


Figura 7. Número de adultos de *Alerodicus julekae* por hoja de arándano antes y después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016

Podemos observar en la Figura 7 que antes de la aplicación existen diferencias estadísticas significativas en el número de adultos de *Alerodicus*

julekae entre los tratamientos evaluados ($p=0.012$) debido a las variaciones naturales de los adultos en campo. En la evaluación 3DDA y 6 DDA, existen diferencias estadísticas significativas ($p=0.007$) en el número de adultos, siendo el tratamiento con Jabón Trome 4% más huacatay 0.25% el que presentó el menor número de adultos.

Esta disminución de la población de adultos es explicada por George (1994), quien menciona que los detergentes si ejercen un control sobre los adultos de los insectos en general, pero son de muy corto periodo residual lo que conllevarían a realizar aplicaciones consecutivas para mantener los niveles bajos de la población de adultos.

4.2. Número de ninfas de *Aleurodicus julekae* por hoja

Figura 8 se presenta el número de ninfas de *Alerodicus julekae* por hoja en arándano en un ensayo de dos concentraciones de huacatay con cuatro concentraciones de detergentes.

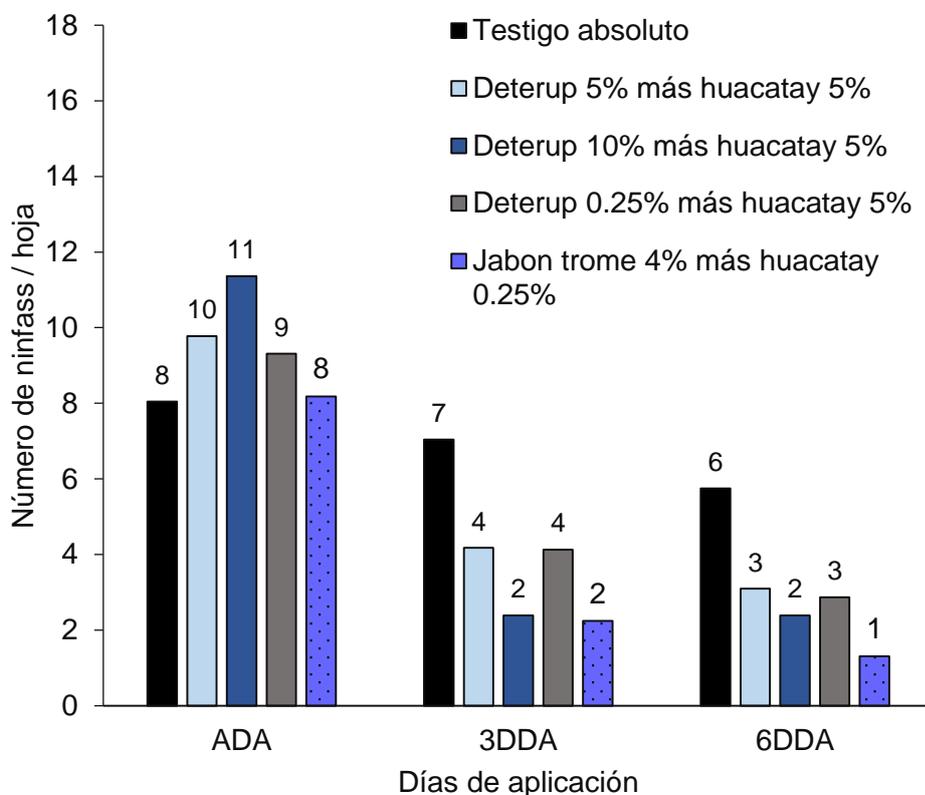


Figura 8 Número de ninfas de *Aleurodicus julekæ* por hoja de arándano antes y después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016.

Observamos en la Figura 8 que antes de la aplicación existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados ($p=0.001$); para las evaluaciones 3DDA y 6 DDA existen diferencias estadísticas significativas ($p=0.002$) en el conteo de ninfas de *Alerodocus julekæ*, siendo el tratamiento con Jabón trome 4% más huacatay 0.25% el que presentó menor número (2 ninfas de mosca/hoja).

Estos resultados son similares a los que obtuvo Mirian (2005) en un ensayo de control de mosca blanca (*Aleurotrachelus sociales*) en yuca (*Manihot esculenta*)

Se observó que los diferentes productos redujeron en forma estadísticamente significativa el número de *A. socialis*, especialmente en el estado de ninfas. Los tratamientos Biomel y Jabón de coco + ají causaron mortalidades encima de 75% en el primer estado ninfal. Las concentraciones recomendadas de biomel (5cc/l) y de jabón de coco más ají (7 g/l Las concentraciones recomendadas de Biomel (5 cc/l) y de Jabón de coco + ají (7 g/l + 10 g/l) causaron mortalidades más altas en los cuatro estados ninfales.

4.3. Porcentaje de mortalidad de los tratamientos sobre adultos

En las Figuras 9 y 10 se presenta el porcentaje de mortalidad de los tratamientos sobre adultos *alerodicus julekae* en arándano a los tres y seis días después de haber aplicado las dos concentraciones de huacatay con cuatro concentraciones de detergentes.

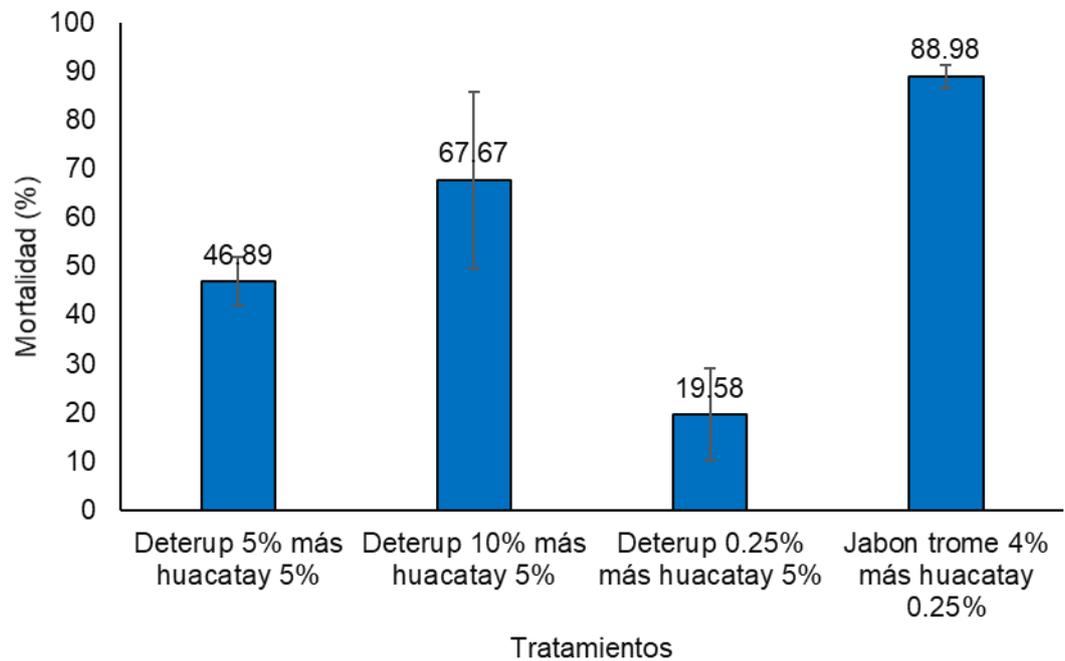


Figura 9. Se observa el porcentaje de mortalidad de adultos de *Aleurodicus julekiae* por hoja de arándano tres días después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016.

Como se observa en la Figura 9 el porcentaje de mortalidad corregida según la fórmula de Abbott de adultos a los 3DDA, donde existió diferencia significativa ($p=0.010$), obteniéndose la mayor mortalidad (88.98%) con el tratamiento Jabón trome 4% más huacatay 0.25%. Y del tratamiento deter up 10% más huacatay 5%. Estos resultados son similares a los registrados por Arias (2005), quien evaluó en un experimento varios productos entre ellos un detergente casero para el control de huevos, ninfas y adultos de mosca blanca con el cual obtuvo un control de un 65% en adultos de mosca blanca con una dosis de 4g/L de agua.

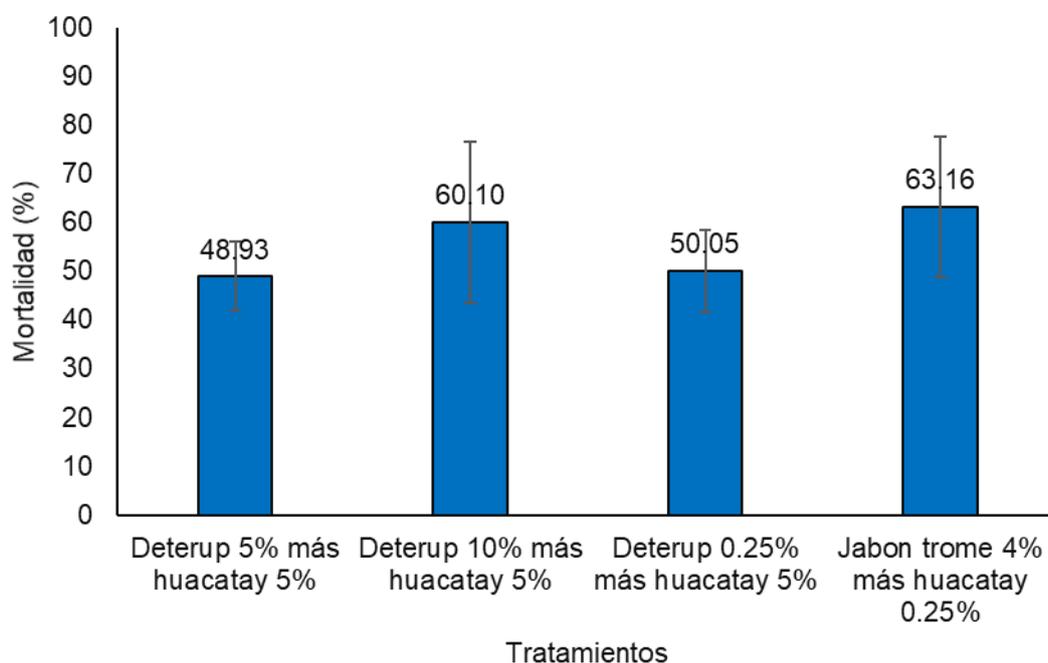


Figura 10. Se observa el porcentaje de mortalidad de adultos de *Aleurodicus julekae* por hoja de arándano seis días después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016.

Podemos observar en la Figura 10 el porcentaje de mortalidad de adultos *alerodicus julekae* al 6DDA, donde no existió diferencia ($p=0.440$) entre los tratamientos evaluados, además, el tratamiento con Jabón trome 4% más huacatay 0.25% fue el de mayor mortalidad (63.16%) Este porcentaje de mortalidad se puede considerar como una herramienta de control, tal como lo obtuvo burett (2005) quien probó 24 detergentes de uso agrícola SU 120 y Tecsa Fruta, sobre hembras adultas y ninfas de segundo estado de *Pseudococcus longispinus*.

4.4. Porcentaje de mortalidad de ninfas

Figura 11 y 12 Se presenta el porcentaje de eficiencia de ninfas *alerodicus julekae* en arándano a los tres y seis días después de haber aplicado las dos concentraciones de huacatay con cuatro concentraciones de detergentes

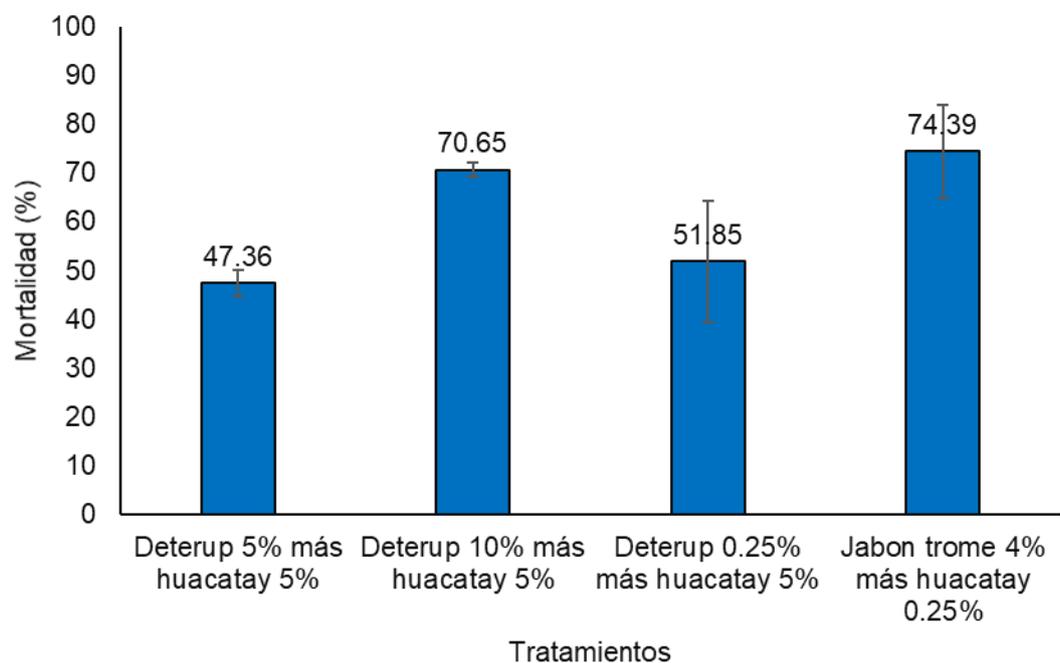


Figura 11. Se observa el porcentaje de mortalidad de ninfas de *Aleurodicus julekae* por hoja de arándano tres días después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016.

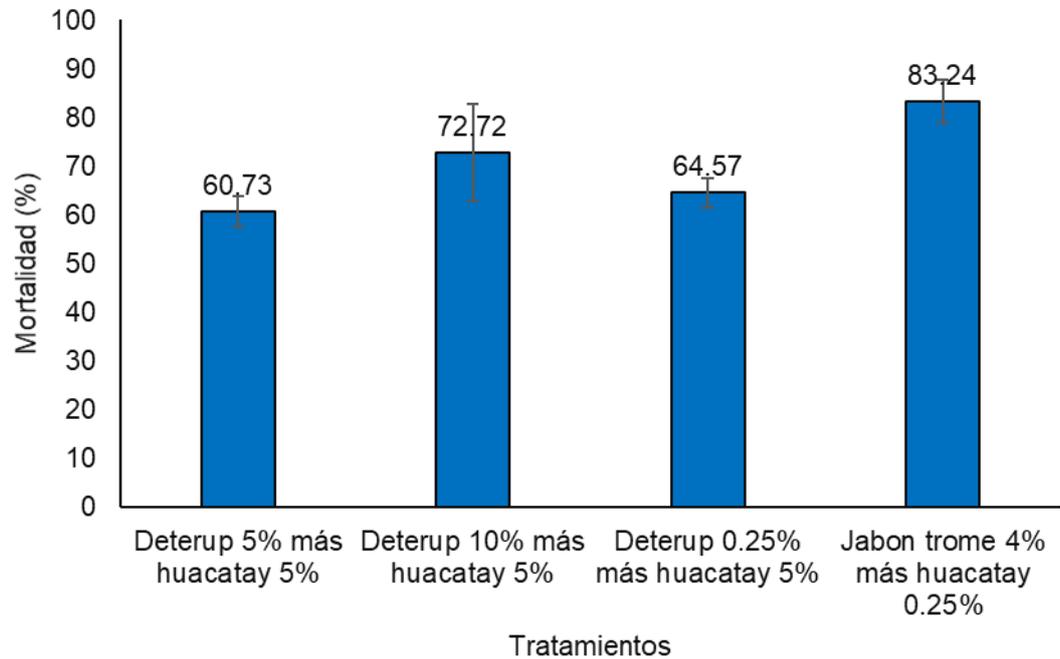


Figura 12. Se observa el porcentaje de mortalidad de ninfas de *Aleurodicus juleae* por hoja de arándano seis días después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016.

En la Figura 12 no presentaron evidencia suficiente para determinar diferencia significativa entre los tratamientos evaluados.

Los resultados *obtenidos* son similares a los que obtuvieron Curkovic y colaboradores (1995), quienes utilizaron detergentes de uso doméstico (Quix líquido y Nobla en polvo) en ninfas y adultos de la conchuela negra del olivo y obtuvo como resultado un mayor control en ninfas y no en adultos, pero concluyó que la mortalidad es proporcional a la dosis utilizada (1% Quix; 0,45% Nobla) tanto como ninfas y de adultos.

4.5. Evaluación cualitativa de la mortalidad en ninfas y adultos



Figura 13. Ninfas y Adultos de mosca. *Aleurodicus julekae* por hoja de arándano antes de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016.



Figura 14. Mortalidad de ninfas de mosca blanca. *Aleurodicus julekae* por hoja de arándano después de la aplicación de extractos de huacatay en combinación con diferentes concentraciones de detergentes. La Libertad, 2016.

V. CONCLUSIONES

Los tratamientos con extractos de huacatay y detergentes, tanto el comercial (Deter Up) como el jabón (Trome) controlan eficientemente a los adultos de la mosca blanca gigante (*Aleurodicus juleikae*) a los tres días de aplicado.

El control de ninfas de la mosca blanca gigante (*Aleurodicus juleikae*) fue mayor con el jabón y el extracto de huacatay 0.25% que con las diferentes concentraciones del detergente comercial y el extracto de huacatay al 5%.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda evaluar las aplicaciones de detergentes con lavados previos.

Evaluar el uso del jabón como alternativa para el control de otras moscas blancas.

Evaluar el efecto sobre los enemigos naturales en distintas condiciones.

VII. BIBLIOGRAFIA

Anderson, C., Kulczycki, C., Vergara, A., Tejedor, Luis-Vera. 2006. Cosecha de arándano buenas prácticas agrícolas. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Concordia.

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). 2016, Boletín estadístico de producción agropecuaria, agrícola y pecuaria. Sistema Integrado de Estadística Agraria.

Crus R., Garcia M., Ariel, A. 2015. Evaluación de cinco productos botánicos para manejo del acaro blanco (*Polyhagotarsonemus latus*, Banks) en chintoma (*capsicum annumm*), en Tisma Masaya. Universidad Nacional Agraria. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo, Lima - Perú.

Fernando, R., Pilar, L., Robert, F. 2003. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación La Cruz, Casilla 3, La Cruz, Chile.

Polack, A. 2005. Protección vegetal EEA San Pedro. Boletín hortícola Manejo Integrado de Moscas Blancas.

Valencia, L. 2015. *Aleurodicus juleikae bondar* (Hemiptera: Aleyrodidae) morfología de la pupa, plantas infestadas y observaciones acerca de los factores predisponentes a la colonización en un ambiente urbano de Lima, Perú. Idesia [online]. 2015, vol.33, n.2, pp.21-30. ISSN 0718-3429. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-34292015000200003&lng=en&nrm=iso&tlng=es

Martin, J. 2008. A revision of *Aleurodicus* Douglas (*Sternorrhyncha*, *Aleyrodidae*), with two new genera proposed for palaeotropical natives and an identification guide to world genera of *Aleurodicinae*. Zootaxa.

Rojas, N. 2014. Agronegocios Perú SAC. Conocimientos e innovaciones claves en postcosecha. Recuperado de https://issuu.com/normarm/docs/edicion_n__42_issuu.

Urías-López, M.; Hernández-Fuentes, I.; Osuna- García, J.; Pérez-Barraza, M., García-Álvarez, N.; Gonzales-Carrillo, J. 2010. Efectividad biológica de detergentes comerciales sobre la escama blanca del mango (Hemíptera: Diaspididae). *Entomología Mexicana*. 9: 583-587.

Prado, E., Larraín, P., Vargas, H., Bobadilla, D. 2003. Plagas del olivo, sus enemigos naturales y manejo. Colección Libros INIA N° 8. Santiago, Chile.

Valderrama, J. 2014, Eficiencia de tres tipos de detergentes (aniónicos) en el control de arañita marrón *oligonychus punicae* (acari, tetranychidae) en palto variedad hass. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.

Grupo Andina, 2007. Ficha Técnica Frother. Comercial Andina Industrial. Lima-Perú.

Fundación Universitaria Iberoamericana. s.f. Composición nutricional: Base de datos internacional de composición de alimentos. Arandano. Recuperado de: <http://www.composicionnutricional.com/alimentos/ARANDANO-1>

Corporación linder Perú S.A. SF. Detergentes y jabones. Recuperado de <http://www.corporacionliderperu.com/shop/detergentes-y-jabones/6854-opal-detergente-x-360-gr-floral.html>.

Procuraduría Federal del consumidor. Detergentes. Recuperado de:
<http://www.profeco.gob.mx/detergentes.html>.

TQC. 2015. Insecticidas. Recuperado de: <http://www.tqc.pe/agricola/pe>

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Primera evaluación de adultos y ninfas antes de la aplicación

TRATAMIENTOS	T1		T2		T3		T4		T5	
NUMERO DE REPETICIONES	ADULTOS	NINFAS								
R1 (HOJA 1)	9	7	4	13	4	6	4	7	1	3
R1 (HOJA 2)	7	6	8	13	4	20	3	6	0	6
RI (HOJA 3)	4	6	3	17	3	5	5	9	0	4
R1 (HOJA 1)	3	6	3	6	3	11	6	10	6	3
R1 (HOJA 2)	9	3	0	3	4		9	13	2	17
R1 (HOJA 3)	3	6	1	8		5	2	4	0	6
R1 (HOJA 1)	0	3	1	6	8	19	2	11	3	11
R1 (HOJA 2)	4	11	3	6	3	6	7	5	5	7
R1(HOJA 3)	1	8	4	10			4	13	3	8
PROMEDIO/ REPETICIONES	4.44	6.22	3.00	9.11	4.14	10.29	4.67	8.67	2.22	7.22
R2 (HOJA 1)	4	10	3	10	3	12	4	13	0	7
R2 (HOJA 2)	6	3	4		11	18	5	7	6	5
R2(HOJA 3)	1	6	0	8	5		0	7	5	3
R2(HOJA 1)	5	10	7		3	14	4	4	4	12
R2 (HOJA 2)	4	15	4	15	4	6	7	15	3	0
R2(HOJA 3)	5	6	4	10	4	13	11	14	6	0
R2 (HOJA 1)	5	15	4	8	3	19	5	9	5	10
R2 (HOJA 2)	9	0	2	7	3	9	0	8	6	10
R2(HOJA 3)	4	0	3	10	0	7	9	11	4	12
PROMEDIO/ REPETICIONES	4.78	7.22	3.44	9.71	4.00	12.25	5.00	9.78	4.33	6.56
R3 (HOJA 1)	6	8	2	2	3	5	4	9	2	8
R3 (HOJA 2)	3	8	4	11	2	3	2	17	1	7
R3 (HOJA 3)	8	8	4	14	3	5	3	17	5	10
R 3 (HOJA 1)		8	3	3		15	9	4	2	15
R3(HOJA 2)	2	9	2	1	1	5	3	17	9	11
R3(HOJA 3)	2	5	3	13	7	20	8	8	4	13
R3 (HOJA 1)		14	3	25	7		7		2	3
R3(HOJA 2)	3	3		20	7		1	13	2	6
R3 (HOJA 3)	2		5	6	13	20	9		3	0
R3 (HOJA 1)	4	4	3		0		12	4	3	11
R3(HOJA 2)	6	13	3		0	21	0	4	5	0
R3(HOJA 3)	2	15	7	10	2	10	2	2	3	5
PROMEDIO/ REPETICIONES	3.80	8.64	3.55	10.50	4.09	11.56	5.00	9.50	3.42	7.42

Anexo 2. Evaluación de adultos y ninfas 3 días después de la aplicación

TRATAMIENTOS	T1		T2		T3		T4		T5	
NUMERO DE REPETICIONES	ADULTOS	NINFAS								
R1 (HOJA 1)	0	7	0	2	0	2	4	3	0	0
R1 (HOJA 2)	1	6	0	2	0	10	4	5	0	0
RI (HOJA 3)	4		0	5	0	1	0	0	0	9
R1 (HOJA 1)	1		1	1	4	4	0	1	1	1
R1 (HOJA 2)	1		3	7	2	0	0	0	4	0
R1(HOJA 3)	6		0	4	0	8	8	1	0	6
R1 (HOJA 1)	1		5	7	0	0	1	2	0	4
R1(HOJA 2)	6		6	3	0	2	2	1	1	10
R1(HOJA 3)	1	5	2	9	0	0	1	0	0	9
PROMEDIO/ REPETICIONES	2.33	6.00	1.89	4.44	0.67	3.00	2.22	1.44	0.67	4.33
R2 (HOJA 1)	1	10	5	1	0	1		6	0	0
R2 (HOJA 2)	0	4	3	2	1	0	4	7	0	0
R2(HOJA 3)	0	5		2	0	0	7	7	0	0
R2(HOJA 1)	0	1	0	5	0	5	4	4	0	0
R2 (HOJA 2)	3	8	0	1	0	1		8	0	0
R2(HOJA 3)	5	11	2	2	2	2	5	6	0	0
R2 (HOJA 1)	7	7	3	7	0	2	5	9	0	1
R2 (HOJA 2)	1	10	7	8	0	4	0	8	0	3
R2 (HOJA 3)	2	5		5	0	0		6	2	1
PROMEDIO/ REPETICIONES	2.11	6.78	2.86	3.67	0.33	1.67	4.17	6.78	0.22	0.56
R3 (HOJA 1)	1	7	0	6	0	2	4	9	2	8
R3 (HOJA 2)	0	13	3	0	0	1	2	5	0	2
R3 (HOJA 3)	1		1	0	0	0	1	2	0	1
R 3 (HOJA 1)	4	4	0	8	4	1	5	4	0	0
R3 (HOJA 2)	1	3	3	1	0	3	8	2	2	3
R3(HOJA 3)	1		7	8	5	4	8	2	0	4
R3 (HOJA 1)	4	3	0	1	5	1	9	2	0	0
R3(HOJA 2)	0	2	0	4		4	0	12	0	0
R3 (HOJA 3)	2		4	13	11	5	5	2	0	2
R3 (HOJA 1)	1	17	8	0		8	8	8	0	0
R3(HOJA 2)	1	15	0	8	0	0	0	1	0	0
R3 (HOJA 3)	3	11	0	4	8	1	1	1	3	2
PROMEDIO/ REPETICIONES	1.58	8.33	2.17	4.42	3.30	2.50	4.25	4.17	0.58	1.83

Anexo 3. Evaluación de adultos y ninfas 6 días después de la aplicación

TRATAMIENTOS	T1		T2		T3		T4		T5	
NUMERO DE REPETICIONES	ADULTOS	NINFAS								
R1 (HOJA 1)	4	7	6	5	0	2	6	5	0	0
R1 (HOJA 2)	3	7	3	9	13	0	3	9	0	0
RI (HOJA 3)	2	5	0	0	5	0	0	0	9	0
R1 (HOJA 1)	4		0	0	0	0	5	9	0	0
R1 (HOJA 2)	3		0	0	0	2	0	0	2	1
R1 (HOJA 3)	1		1	0	0	1	3	8	0	0
R1 (HOJA 1)	0		5	6	0	0	0	0	9	9
R1 (HOJA 2)	3	1	3	3	0	0	0	2	0	0
R1(HOJA 3)	1	2	0	3	0	0	0	2	8	3
PROMEDIO/ REPETICIONES	2.33	4.40	2.00	2.89	2.00	0.56	1.89	3.89	3.11	1.44
R2(HOJA 1)	6		6	1	0	0	4	8	2	4
R2(HOJA 2)	6	3	4	1	0	3	0	1	0	0
R2(HOJA 3)	1		4	0	2	9	2	5	2	0
R2(HOJA 1)	5		1	3	0	1	6	8	0	0
R2(HOJA 2)	4		1		0	1	2	1	0	0
R2(HOJA 3)	5	6			0	2	0	0	0	0
R2(HOJA 1)	5		3	3	0	2	0	0	0	0
R2(HOJA 2)	9		4	10	0	0	0	0	0	0
R2(HOJA 3)	4		1	4	0	1	0	0	4	1
PROMEDIO/ REPETICIONES	5	4.50	3.00	3.14	0.22	2.11	1.56	2.56	0.89	0.56
R3(HOJA 1)	5	9	0	3	0	0	1	1	3	14
R3(HOJA 2)	3	6	1	5	0	0	0	1	0	1
R3(HOJA 3)	9		2	3	0	0	1	3	0	1
R 3 (HOJA 1)	1	9	1	2	8	5	3	1	0	0
R3(HOJA 2)	2	9	1	10	1	1	0	0	2	2
R3(HOJA 3)	2	4	1	2	7	3	0	8	0	0
R3 (HOJA 1)	1	8	0	0	1	12	1	1	0	0
R3(HOJA 2)	3		2	3		13	1	1	0	0
R3 (HOJA 3)	6		7	8	14	8	5	1	0	2
R3(HOJA 1)	4	4	2	0		7	25	9	1	1
R3(HOJA 2)	6	13	0	3	0	4	0	0	2	2
R3 (HOJA 3)	2		3	0	1	1	0	0	2	0
PROMEDIO/ REPETICIONES	3.67	7.75	1.67	3.25	3.20	4.50	3.08	2.17	0.83	1.92

Anexo 4. Análisis de varianza para adultos de Mosca gigante

Días de aplicación	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	p
3DDA	Tratamientos	7899.854	3	2633.285	9.972	0.010
	Bloque	2040.217	2	1020.108	3.863	0.084
	Error	1584.360	6	264.060		
	Total	11524.432	11			
6DDA	Tratamientos	457.855	3	152.618	1.039	0.440
	Bloque	3940.588	2	1970.294	13.412	0.006
	Error	881.447	6	146.908		
	Total	5279.890	11			

Existe diferencia significativa entre bloques ($p < 0.05$) debido al efecto de factores externos

Anexo 5. Análisis de varianza para Ninfas de Mosca gigante

Días de aplicación	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	p
3DDA	Tratamientos	1627.227	3	542.409	2.700	0.139
	Bloque	854.283	2	427.141	2.126	0.200
	Error	1205.567	6	200.928		
	Total	3687.076	11			
6DDA	Tratamientos	893.179	3	297.726	2.238	0.184
	Bloque	312.389	2	156.194	1.174	0.371
	Error	798.299	6	133.050		
	Total	2003.867	11			

El análisis de varianza determinó que los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($p > 0.05$) para 3DDA y 6DDA, para ninfas de mosca.

Anexo 6. Duncan para eficiencia de adultos 3DDA

Tratamientos	Eficiencia (%)	Duncan = 0.05	
Deterup 0.25% más huacatay 5%	19.58	a	
Deterup 5% más huacatay 5%	46.89	a	b
Deterup 10% más huacatay 5%	67.67		b c
Jabon trome 4% más huacatay 0.25%	88.98		c

Anexo 7. Para todos los datos se realizó la prueba de normalidad de Anderson-Darling, que indicó que los datos siguen una distribución normal ($p > 0.05$)

Tratamientos	Eficiencia (%)	Duncan = 0.05	
Deterup 0.25% más huacatay 5%	19.58	a	
Deterup 5% más huacatay 5%	46.89	a	b
Deterup 10% más huacatay 5%	67.67		b c
Jabon trome 4% más huacatay 0.25%	88.98		c

Anexo 8. Porcentaje de Eficiencia según Anderson – Daryln a los 3 días y 6 días después de la aplicación

Variables		Anderson-Darling	p
Adultos	3DDA	0.501	0.166
	6DDA	0.514	0.153
Ninfas	3DDA	0.260	0.643
	6DDA	0.228	0.758

Anexo 9. Análisis de varianza de tratamientos de adultos.

El análisis de varianza determinó que los tratamientos presentaron diferencia significativa ($p < 0.05$) para 3DDA, para adultos de mosca. Con referencia al 6DDA El análisis de varianza determinó que los tratamientos no presentaron diferencia ($p > 0.05$).

Días de aplicación	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	p
3DDA	Tratamientos	7899.854	3	2633.285	9.972	0.010
	Bloque	2040.217	2	1020.108	3.863	0.084
	Error	1584.360	6	264.060		
	Total	11524.432	11			
6DDA	Tratamientos	457.855	3	152.618	1.039	0.440
	Bloque	3940.588	2	1970.294	13.412	0.006
	Error	881.447	6	146.908		
	Total	5279.890	11			

Anexo 10. Análisis de varianza de ninfas a los 3 días y 6 días después de la aplicación

Días de aplicación	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	p
3DDA	Tratamientos	1627.227	3	542.409	2.700	0.139
	Bloque	854.283	2	427.141	2.126	0.200
	Error	1205.567	6	200.928		
	Total	3687.076	11			
6DDA	Tratamientos	893.179	3	297.726	2.238	0.184
	Bloque	312.389	2	156.194	1.174	0.371
	Error	798.299	6	133.050		
	Total	2003.867	11			

El análisis de varianza determinó que los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($p > 0.05$) para 3DDA y 6DDA, para ninfas de mosca.

Anexo 11. Duncan para eficiencia de adultos 3 días después de la aplicación

Tratamientos	Eficiencia (%)	Duncan = 0.05	
Deterup 0.25% más huacatay 5%	19.58	a	
Deterup 5% más huacatay 5%	46.89	a	b
Deterup 10% más huacatay 5%	67.67	b	c
Jabon trome 4% más huacatay 0.25%	88.98		c

Anexo 12. Duncan para eficiencia de adultos 6 días después de la aplicación

Tratamientos	Eficiencia (%)	Duncan = 0.05
Deterup 5% más huacatay 5%	48.93	a
Deterup 0.25% más huacatay 5%	50.05	a
Deterup 10% más huacatay 5%	60.10	a
Jabon trome 4% más huacatay 0.25%	63.16	a

Anexo 13. Duncan para eficiencia de ninfas 3 días después de la aplicación.

Tratamientos	Eficiencia (%)	Duncan = 0.05
Deterup 5% más huacatay 5%	47.36	a
Deterup 0.25% más huacatay 5%	51.85	a
Deterup 10% más huacatay 5%	70.65	a
Jabon trome 4% más huacatay 0.25%	74.39	a

Anexo 14. Duncan para eficiencia de ninfas 6 días después de la aplicación

Tratamientos	Eficiencia (%)	Duncan = 0.05
Deterup 5% más huacatay 5%	60.73	a
Deterup 0.25% más huacatay 5%	64.57	a
Deterup 10% más huacatay 5%	72.72	a
Jabon trome 4% más huacatay 0.25%	83.24	a

Anexo 15. Análisis de varianza de adultos antes de la aplicación

Días de aplicación	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	p
ADA	Tratamientos	3.973	4	0.993	6.581	0.012
	Bloque	1.043	2	0.522	3.456	0.083
	Error	1.207	8	0.151		
	Total	6.224	14			
3DDA	Tratamientos	15.231	4	3.808	7.981	0.007
	Bloque	5.009	2	2.504	5.249	0.035
	Error	3.817	8	0.477		
	Total	24.056	14			
6DDA	Tratamientos	6.368	4	1.592	7.400	0.009
	Bloque	10.670	2	5.335	24.797	0.000
	Error	1.721	8	0.215		
	Total	18.759	14			

El análisis de varianza determinó que los tratamientos presentaron diferencia significativa ($p < 0.05$) para ADA, 3DDA y 6DDA, para adultos de mosca.

Anexo 16. Análisis de varianza de ninfas antes de la aplicación y a los 3 y 6 días después de la aplicación

Días de aplicación	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	p
ADA	Tratamientos	21.875	4	5.469	15.391	0.001
	Bloque	7.490	2	3.745	10.539	0.006
	Error	2.843	8	0.355		
	Total	32.208	14			
3DDA	Tratamientos	44.886	4	11.221	12.246	0.002
	Bloque	18.398	2	9.199	10.039	0.007
	Error	7.330	8	0.916		
	Total	70.615	14			
6DDA	Tratamientos	32.398	4	8.099	10.952	0.002
	Bloque	10.759	2	5.380	7.274	0.016
	Error	5.917	8	0.740		
	Total	49.074	14			

El análisis de varianza determinó que los tratamientos presentaron diferencia significativa ($p < 0.05$) para ADA, 3DDA y 6DDA, para adultos de mosca

Anexo 17. Duncan para conteo de adultos antes de la aplicación

Tratamientos	Conteo	Duncan = 0.05		
Deterup 5% más huacatay 5%	3	a		
Jabon trome 4% más huacatay 0.25%	4	a	b	
Deterup 10% más huacatay 5%	4	a	b	c
Testigo absoluto	4		b	c
Deterup 0.25% más huacatay 5%	5			c

Anexo 18. Duncan para conteo de adultos 3 días después de la aplicación

Tratamientos	Conteo	Duncan = 0.05		
Jabon trome 4% más huacatay 0.25%	1	a		
Deterup 10% más huacatay 5%	1	a		
Testigo absoluto	2	a	b	
Deterup 5% más huacatay 5%	2	a	b	
Deterup 0.25% más huacatay 5%	4			b

Anexo 19. Duncan para conteo de adultos 6 días después de la aplicación

Tratamientos	Conteo	Duncan = 0.05
Jabon trome 4% más huacatay 0.25%	2	a
Deterup 10% más huacatay 5%	2	a
Deterup 0.25% más huacatay 5%	2	a
Deterup 5% más huacatay 5%	2	a
Testigo absoluto	3	b

Anexo 20. Duncan para conteo de Ninfas antes de la aplicación

Tratamientos	Conteo	Duncan = 0.05
Testigo absoluto	8	a
Jabon trome 4% más huacatay 0.25%	8	a
Deterup 0.25% más huacatay 5%	9	a
Deterup 5% más huacatay 5%	10	a b
Deterup 10% más huacatay 5%	11	b

Anexo 21. Duncan para conteo de Ninfas 3 días después de la aplicación

Tratamientos	Conteo	Duncan = 0.05	
Jabon trome 4% más huacatay 0.25%	2	a	
Deterup 10% más huacatay 5%	2	a	
Deterup 0.25% más huacatay 5%	4	a	b
Deterup 5% más huacatay 5%	4	a	b
Testigo absoluto	7		b

Anexo 22. Duncan para conteo de Ninfas 6 días después de la aplicación

Tratamientos	Conteo	Duncan = 0.05	
Jabon trome 4% más huacatay 0.25%	1	a	
Deterup 10% más huacatay 5%	2	a	
Deterup 0.25% más huacatay 5%	3	a	
Deterup 5% más huacatay 5%	3	a	
Testigo absoluto	6		b

Anexo 23. Conteo de Adultos de mosca blanca gigante *Aleurodicus julekae*

Adultos					
Tratamientos	Conteo			Eficiencia (%)	
	ADD	3DDA	6DDA	3DDA	6DDA
Control	4.44	2.33	4.44		
Control	4.78	2.11	3.67		
Control	3.80	1.58	2.33		
Promedio	4.34	2.01	3.48		
T2	3.55	2.86	3.00	35.71	32.50
T2	3.44	2.17	2.00	54.65	58.14
T2	3.00	1.89	1.67	50.29	56.14
Promedio	3.33	2.30	2.22	46.89	48.93
T3	4.14	3.30	3.20	25.75	28.00
T3	4.09	0.67	2.00	86.05	58.14
T3	4.00	0.33	0.22	91.23	94.15
Promedio	4.08	1.43	1.81	67.67	60.10
T4	5.00	4.17	3.08	6.18	30.63
T4	5.00	4.25	1.89	11.05	60.47
T4	4.67	2.22	1.56	41.52	59.06
Promedio	4.89	3.55	2.18	19.58	50.05
T5	4.88	0.67	3.11	85.00	30.00
T5	3.42	0.58	0.89	87.79	81.40
T5	3.33	0.22	0.83	94.15	78.07
Promedio	3.88	0.49	1.61	88.98	63.16

Anexo 24. Conteo de Ninfas de mosca blanca gigante *Aleurodicus julekae*

Ninfas					
Tratamientos	Conteo			Eficiencia (%)	
	ADD	3DDA	6DDA	3DDA	6DDA
Control	9.29	8.33	7.75		
Control	8.64	6.78	5.00		
Control	6.22	6.00	4.50		
Promedio	8.05	7.04	5.75		
T2	10.50	4.44	3.25	52.14	65.00
T2	9.11	4.42	3.14	48.86	63.61
T2	9.71	3.67	2.89	41.07	53.57
Promedio	9.78	4.18	3.09	47.36	60.73
T3	12.25	3.00	4.50	67.69	51.54
T3	11.56	2.50	2.11	71.05	75.56
T3	10.29	1.67	0.56	73.21	91.07
Promedio	11.36	2.39	2.39	70.65	72.72
T4	9.78	6.78	3.89	27.01	58.12
T4	9.50	4.17	2.56	51.75	70.41
T4	8.67	1.44	2.17	76.79	65.18
Promedio	9.31	4.13	2.87	51.85	64.57
T5	8.90	4.33	1.92	53.33	79.36
T5	8.43	1.83	0.56	78.77	93.57
T5	7.22	0.56	1.44	91.07	76.79
Promedio	8.18	2.24	1.31	74.39	83.24