



**Evaluación del uso de caldos minerales como alternativa para el manejo de
Polyphagotarsonemus latus (ácaro blanco) en el cultivo de lima tahití.**

Camilo Martínez Salazar
CC: 1.002.205.837

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero Agropecuario

Asesor
Juan Felipe Rivera Hernández
Ingeniero Agropecuario
Doctor (PhD) en fitosanidad

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Agrarias
Ingeniería Agropecuaria
Sonsón, Antioquia, Colombia
2023

Cita

(Martínez Salazar, 2023)

Referencia

Estilo APA 7 (2020)

Martínez Salazar, C. (2018). *Evaluación del uso de caldos minerales como alternativa para el manejo de Polyphagotarsonemus latus (ácaro blanco) en el cultivo de lima tahití* [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Sonsón, Colombia.



Financiador de trabajo de grado, Grupo Campomio S.A.S.: David Ramírez González



Biblioteca Sede Sonsón

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos

Agradecimientos

Quiero iniciar agradeciendo a la Universidad de Antioquia por darme la oportunidad de crecer de manera integral; tanto en lo personal, espiritual y profesional.

- Gracias a la facultad de Ciencias Agrarias.
- A mis compañeros de la corte 2017-1, por la amistad y los momentos de risas y conocimientos que quedarán por siempre en mi memoria
- A mis profesores que con su amor por la profesión hicieron que me enamorara mucho más de lo que hago.
- A mi familia por ser mi motor en cada paso, por apoyarme en los momentos más difíciles y nunca dejarme caer.
- Y por último, a mi jefe de trabajo David Ramírez González por creer en mi conocimiento y darme la oportunidad de crecer laboralmente.

Tabla de contenido

Resumen	1
1 Introducción	2
2 Justificación.....	4
3 Objetivos	5
3.1 Objetivo general	5
3.2 Objetivos específicos.....	5
4 Materiales y métodos	6
4.1 Diseño experimental	6
4.2 Características de la unidad experimental.	7
4.3 Porcentaje de disminución de ácaro blanco en los lotes experimentales.....	7
4.4 Análisis de datos.....	8
5 Resultados y discusión.....	9
5.1 Preparación de los caldos minerales.....	9
5.1.1 Caldo sulfopotásico.....	9
5.1.2 Caldo sulfocálcico.....	10
5.2 Monitoreo y toma de datos	11
5.3 Variables registradas.	14
5.4 Análisis de tabla ANOVA.	15
5.5 Análisis.....	15
5.6 Costeo.....	17
6 Conclusiones y recomendaciones.	19
7 Recomendaciones.....	19

Lista de tablas

Tabla 1	
Tratamientos.....	6
Tabla 2	
Diseño del experimento.....	7
Tabla 3	
Porcentaje de disminución de ácaro blanco. Análisis de varianza ANOVA.	15
Tabla 4	
Prueba de comparación de promedio de porcentaje de disminución utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%.	15
Tabla 5	
Costeo de elaboración de 100 litros de caldo sulfopotásico.....	17
Tabla 6	
Costeo de elaboración de 100 litros de CS + diatomeas.....	17
Tabla 7	
Costeo de mezcla de una caneca de 200 litros con abamectina.....	18

Lista de figuras

Ilustración 1.	
Preparación del caldo sulfopotásico	10
Ilustración 2	
Preparación del caldo sulfocálcico	12
Ilustración 3	
Cuadrantes en el árbol	13
Ilustración 4	
División por tercios en el árbol	14

Resumen

El área cultivable de lima tahití ha aumentado considerablemente en los últimos años en Colombia posicionándose entre los principales países exportadores de este cítrico, sin embargo, los problemas fitosanitarios; dentro de los que destaca el ácaro blanco afecta la calidad de exportación y genera grandes pérdidas económicas a los productores, adicionalmente el uso de productos de síntesis química para combatir dicho arácnido produce resistencia genética, aumento en la dosis y la frecuencia de aplicación de dichas moléculas afectando a largo plazo el cultivo. En este sentido este trabajo se enfocó en el uso y evaluación de 3 caldos minerales y un testigo químico para el control del ácaro blanco con la finalidad de determinar el porcentaje de disminución del ácaro según la aplicación de cada tratamiento, se usaron concentraciones de (1) caldo sulfopotásico 0,8 L/ha, (2) Caldo sulfocálcico, a una dosis de 12 L/ha, (3) abamectina (Abamectina del Monte 1,8 EC, Del Monte Agrosiences Colombia) con una dosificación de 0,6 L/ha y por último (4) caldo sulfocálcico + tierra de diatomeas a una dosis de 12 L/ha y 12 kg/ha, respectivamente. Se obtuvieron resultados importantes para el caso del caldo sulfopotásico debido a que el porcentaje de eficacia fue del 79%, comparado con el testigo químico la diferencia de eficacia fue de 3% ya que el testigo químico tuvo un control de 82%, adicionalmente se concluyó que el costo de producción del caldo sulfopotásico es menor que la aplicación química. En este orden de ideas el caldo sulfopotásico se presenta como una excelente alternativa de control del ácaro blanco.

Palabras clave: lima tahití, ácaro blanco, caldo mineral, caldo sulfopotásico, control.

1 Introducción

La producción de lima tahití (*Citrus latifolia*) en Colombia ha tenido un crecimiento acelerado en los últimos 11 años, esto ha llevado a que el número de toneladas exportadas pasara de 1.591 en el año 2011 a 48.272 en el año 2022, en este sentido las cifras de exportación ubican a este cítrico entre las tres frutas más apetecidas por el mercado mundial siendo superada únicamente por el banano y el aguacate (ProColombia, 2022; Vanguardia, 2022).

El cultivo de lima tahití es afectado por diversos problemas fitosanitarios que inciden en el correcto desarrollo del árbol (Carabalí Muñoz et al., 2020) y esto a su vez recae en la calidad del fruto; reduciendo su valor comercial (Arboleda, 2022); dentro de dichos problemas fitopatológicos destacan los ácaros fitófagos. En el caso de Colombia, de acuerdo con (Alvarez, 2017) en los departamentos de Tolima, Huila, Santander, Córdoba y Valle del Cauca se identificaron 14 familias, 25 géneros y 19 especies de ácaros en el cultivo de lima tahití, adicionalmente (Karol Imbachi et al., 2012; Leon & Kondo, 2017) afirman que las especies de mayor importancia agronómica en la citricultura colombiana son las pertenecientes a las familias Tetranychidae, Tenuipalpidae, Tarsonemidae y Eriophyidae; siendo *Polyphagotarsonemus latus* (acariforme: Tarsonemidae) uno de los ácaros que mayor pérdidas de calidad genera en la fruta de lima tahití.

Polyphagotarsonemus latus (ácaro blanco) se caracteriza por tener una distribución cosmopolita al afectar más de 60 especies de plantas (Carabalí Muñoz et al., 2020), además sus características morfológicas y fisiológicas como la presencia de un exoesqueleto, tamaño pequeño, alta tasa de reproducción y amplia adaptabilidad les permite distribuirse en las zonas subtropicales y tropicales de Australia, Asia, África, América e Islas del Pacífico (Cazorla, 2018).

Para el manejo de *P. latus* en plantaciones de cítricos se usa tradicionalmente productos de síntesis química, sin embargo el uso desmedido y continuo de ingredientes activos trae varias consecuencias negativas, tales como: poblaciones de artrópodos con resistencia genética, aumento en la dosis y la frecuencia de aplicación (Leon & Kondo, 2017), declive de poblaciones de enemigos naturales, residualidad química en los frutos; aumentando el tiempo de carencia, lo que conlleva a que no se pueda cosechar en el tiempo adecuado (Giraldo et al., 2013).

El uso de productos elaborados a partir de minerales se presenta como una alternativa viable y económica para el manejo de enfermedades, insectos y ácaros (Reynaga et al., 2010), tal es el

caso del polisulfuro de calcio; comúnmente llamado caldo sulfocálcico (CS), generado a partir de la mezcla entre cal y azufre sometidas a un tratamiento térmico (Restrepo & Soto, 2017). Se ha estudiado este compuesto en diversos cultivos demostrando ser una buena estrategia de manejo. En este sentido, (Giraldo et al., 2013) encontraron que la aplicación de CS para el control de ácaro *Tetranychus evansi* en tomate, reportó una mortalidad del 95% en la población de dicho arácnido. Asimismo (Restrepo & Soto, 2017) encontraron interferencia en la metamorfosis y alimentación de *Diaphorina citri* logrando la mortalidad del 95% cuando se aplicó CS a una concentración de 0,57%; en cultivos de cítricos. La aplicación de CS también redujo *Moniliophthora roreri* en cacao (Ramírez et al., 2011), *Oligonychus ilicis* en café y *P. latus* en laboratorio (Soto, 2013). Por otro lado, se tiene el caso del caldo sulfopotásico un caldo mineral también a base de azufre, pero enriquecido con minerales que contienen micronutrientes de fácil absorción para las plantas y con posible efectividad en el control de insectos y arácnidos.

En este orden de ideas, el objetivo de este trabajo será evaluar el efecto del CS sobre las poblaciones de *P. latus*. Esta investigación se llevará a cabo en un cultivo de lima tahití ubicado en el municipio de Sevilla, Valle del Cauca.

2 Justificación

Polyphagotarsonemus latus es uno de los ácaros de mayor importancia económica en el cultivo de lima tahití, debido al daño que ocasiona el arácnido en los frutos jóvenes, su ataque se caracteriza por perforar la fruta con su estilete en los tejidos del epicarpio, succionando el contenido celular, esto produce levantamiento de la capa superficial de la epidermis, la cual queda adherida a la superficie del fruto como una película fina, gris plateada, además el daño puede generar momificación o dejar cicatrices y malformaciones en el epicarpio del fruto, afectando la calidad cosmética, por lo tanto, el cítrico no logra superar los estándares de calidad exigidos por los mercados extranjeros y esto obliga a que la fruta se tenga que comercializar en el mercado nacional; generando grandes pérdidas económicas ya que el precio de venta se reduce hasta en un 50%.

Es por lo anterior que esta investigación se basará en evaluar la eficacia de cuatro tratamientos en el manejo de *P. latus*. Para llevar a cabo la investigación se evaluarán cuatro tratamientos; tomando de testigo la aplicación química. Lo anterior se realizará con el objetivo de establecer cuál tratamiento tiene mayor eficacia en el control de las poblaciones de *P. latus*; sin generar residualidad química en los frutos. Para llevar a cabo esta propuesta se harán aplicaciones de los 4 tratamientos en bloques completos al azar, posteriormente se monitorearán las poblaciones de *P. latus* para conocer la eficacia de cada tratamiento.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar el tratamiento que mayor eficiencia tiene sobre el control del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*) en cultivo de lima tahití (*Citrus latifolia*), ubicado en Sevilla, Valle del Cauca.

3.2 Objetivos específicos

- Calcular el porcentaje de disminución de ácaro blanco contando el número de árboles afectados antes y después de la aplicación de los tratamientos.
- Comparar los costos de producción de los tratamientos con la finalidad de definir cual tiene mayor costo-beneficio.

4 Materiales y métodos

El estudio se realizó en la finca “El Danubio” ubicada en Sevilla, Valle del Cauca (Latitud: 4°20'28"N, longitud: 75°59'49"W, altitud: 1.182 msnm). Los tratamientos se aplicaron en árboles de lima tahití (*Citrus latifolia* tanaka) injertados sobre Sunki x english (*Poncirus trifoliata* x *Citrus sunki*) de 2 a 2,5 años en una densidad de siembra de 6x4. La selección del lote experimental se hizo por medio de la revisión de planillas de monitoreo, encontrándose que el lote 1 presentaba la mayor incidencia de ácaro blanco; este lote cuenta con 2.306 árboles. Luego se procedió a determinar el número de bloques experimentales, definiéndose 4 bloques con 576 árboles cada uno, adicional se determinaron las unidades experimentales, donde se seleccionaron 4 unidades experimentales (ue), es decir, cada bloque tuvo 1 ue. Después se diseñó el cuadro de bloques y tratamientos para determinar el orden de aplicación de cada tratamiento (**Tabla 1**), cabe destacar que la aplicación de los tratamientos dentro de cada bloque fue generalizada, quiere decir que la totalidad de los árboles de cada bloque fueron asperjados. Los tratamientos fueron (1) caldo sulfopotásico 0,8 L/ha, (2) Caldo sulfocálcico, a una dosis de 12 L/ha, (3) abamectina (Abamectina del Monte 1,8 EC, Del Monte Agrosiences Colombia) con una dosificación de 0,6 L/ha y por último (4) caldo sulfocálcico + tierra de diatomeas a una dosis de 12 L/ha y 12 kg/ha, respectivamente. En la siguiente tabla se describen los tratamientos con su respectiva dosificación.

Tabla 1
Tratamientos.

Tratamiento	Composición	Dosificación
A	Caldo sulfopotásico	0,6 L/ha
B	Caldo sulfocálcico	12 L/ha
C	Abamectina del Monte 1,8 EC	0,6 L/ha
D	Caldo sulfocálcico + tierra de diatomeas	12 /ha + 12 kg/ha

4.1 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones, quedando de la siguiente manera:

A: Caldo sulfopotásico, B: Caldo sulfocálcico, C: Abamectina del Monte 1,8 EC, D: Caldo sulfocálcico + tierra de diatomeas

Las aplicaciones se realizaron 4 veces en cada unidad experimental, cada 2 semanas.

Tabla 2

Diseño del experimento

Bloques	T1	T2	T3	T4
I	A	B	C	D
II	B	C	D	A
III	C	D	A	B
IV	D	A	B	C

4.2 Características de la unidad experimental.

Distancia entre árboles: 4 metros

Distancia entre calles: 6 metros

Unidades experimentales: 4

Área total de cada ue: 20.000 m² (2 ha)

Cantidad de árboles para aplicación de tratamientos por unidad experimental: 576

4.3 Porcentaje de disminución de ácaro blanco en los lotes experimentales.

Para evaluar este parámetro se contó el número de ácaros vivos antes de la aplicación y después de la aplicación y posteriormente se usó la siguiente fórmula:

Ecuación 1

N° ácaros después del tratamiento

$$D(\%) = \left(1 - \frac{\text{N° ácaros después del tratamiento}}{\text{N° ácaros antes del tratamiento}}\right) \times 100$$

4.4 Análisis de datos.

Los datos recolectados se evaluaron en el programa estadístico Minitab, en este se realizó un análisis de varianza ANOVA, luego fueron comparadas con las pruebas de Tukey al 0,05%, para lograr determinar las diferencias entre los tratamientos.

5 Resultados y discusión

5.1 Preparación de los caldos minerales.

5.1.1 Caldo sulfopotásico

Ingredientes:

- 25 kilos de azufre
- 20 kilos de hidróxido de potasio
- 3 kilos de algas de diatomeas
- 3 kilos de sal marina
- 2 kilos de sulfato de zinc
- 3 kilos de sicadol

Para la elaboración del caldo sulfopotásico se siguió la recomendación de (Rivera, 2020) donde la preparación de la mezcla se realizó en frío usando una caneca de 200 litros resistente al calor, inicialmente los productos se adicionaron tipo sándwich en seco, y luego se adicionó agua para generar una reacción exotérmica, en este punto se mezcló con un bastón de madera constantemente y lentamente en círculos hasta que se obtuvo un producto de color rojizo, se dejó en reposo por 3 días para una mejor concentración de los minerales y luego de esto se aplicó en campo. En las siguientes fotos se observa el proceso mencionado anteriormente:

Ilustración 1.*Preparación del caldo sulfopotásico***5.1.2 Caldo sulfocálcico.****Ingredientes:**

- 40 kilos de azufre
- 20 kilos de cal viva
- 200 litros de agua
- 1 recipiente metálico
- 1 fogón

Para la elaboración del caldo sulfocálcico se siguió el procedimiento empleado por (Giraldo et al., 2013) donde se sometió el azufre y la cal hidratada a un tratamiento térmico, para la dosificación se utilizó una relación de 2 a 1, es decir, por cada 2 gramos de azufre se usó 1 gramo de cal hidratada, de acuerdo con esto, para 1 litro de agua se aplicó 250 gr de azufre y 125 gr de cal hidratada (**Ilustración 2**). En el caso del tratamiento D se agregó la tierra de diatomeas a la mezcla de CS después de haberse sometido al tratamiento térmico. Las pulverizaciones foliares se realizaron cada 15 días con estacionaria.

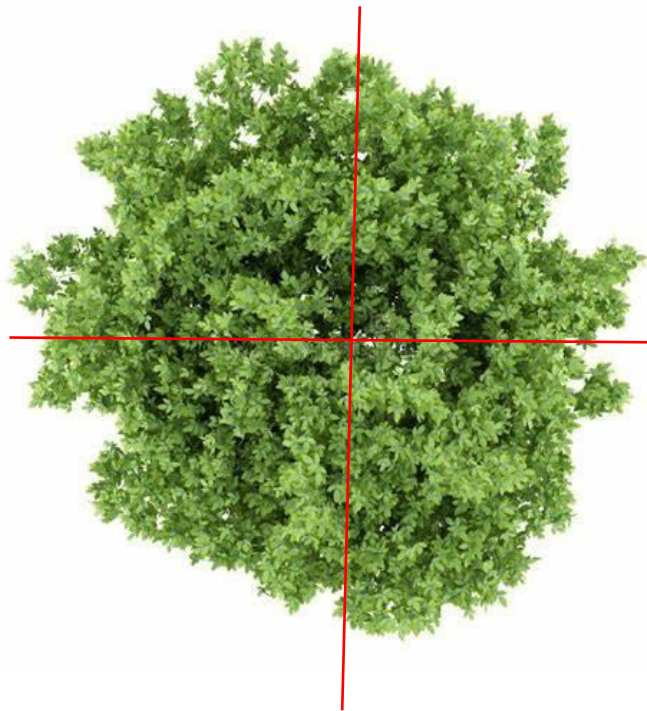
5.2 Monitoreo y toma de datos

Para la toma de los datos se monitoreó el 40% de los árboles antes y 48 horas después de la aplicación, siguiendo una secuencia en zigzag y cada árbol se dividió en 4 cuadrantes (**Ilustración 3**) donde se revisó fruta en estado de canica, ping pong y tenis, adicionalmente se revisaron brotes nuevos. Los datos recolectados se registraron en planillas de monitoreo.

Ilustración 2

Preparación del caldo sulfocálcico



Ilustración 3*Cuadrantes en el árbol*

La persona encargada del monitoreo dividió el árbol imaginariamente en cuadrantes para que la revisión fuera más significativa y el error se reduzca lo máximo posible, posterior a eso, se monitorearon los tres tercios del árbol en cada cuadrante.

Ilustración 4

División por tercios en el árbol

**5.3 Variables registradas.**

Para determinar el tratamiento que mayor eficacia tuvo en el control de ácaro blanco se evaluó la variable “Porcentaje de disminución del ácaro blanco” y los datos se analizaron en el software Minitab.

5.4 Análisis de tabla ANOVA.

Tabla 3

Porcentaje de disminución de ácaro blanco. Análisis de varianza ANOVA.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Bloques	3	45,25	15,08	1,13	0,388
Tratamientos	3	496,25	165,42	12,38	0,002
Error	9	120,25	13,36		
Total	15	661,75			

Tabla 4

Prueba de comparación de promedio de porcentaje de disminución utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%.

Tratamientos	N	Media	Agrupación
3	4	82,25	A
1	4	79,25	A
4	4	74,50	A B
2	4	67,50	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

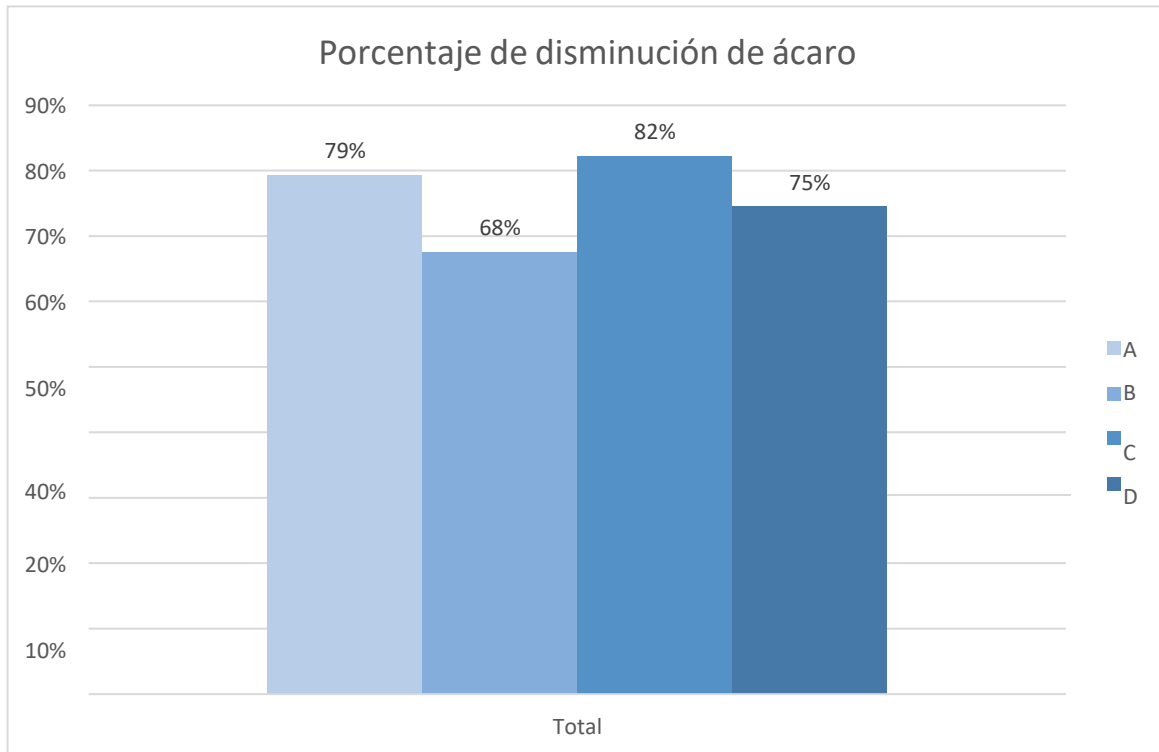
5.5 Análisis.

De acuerdo con el análisis de varianza (**Tabla 3**) se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, ya que el valor “p” en el ANOVA es menor a 0,05 y esto hace referencia a que al menos 2 de los tratamientos aplicados difieren estadísticamente. En este sentido, se aplicó la prueba de comparación Tukey al 0,05% (**Tabla 4**) para determinar cuál tratamiento tuvo el mayor porcentaje de eficacia, se observó que el tratamiento 3 (C) obtuvo una media de 82,25%, seguido por el caldo sulfopotásico (A) con una media de 79,25% de acuerdo con la prueba de comparación el producto con mayor eficacia es el producto químico, finalmente en los últimos lugares se ubica el caldo sulfocálcico + algas de diatomeas y el caldosulfocálcico con 74,50% y

67,50% respectivamente, sin embargo estos dos últimos tratamientos comparten una letra en la prueba de Tukey por lo tanto son estadísticamente iguales.

Grafica 1.

Porcentaje de disminución de ácaro blanco.



5.6 Costeo.**Tabla 5***Costeo de elaboración de 100 litros de caldo sulfopotásico.*

Elaboración de 100 litros de caldo sulfopotásico		
Azufre	25 kg	\$ 100.000
Hidróxido de potasio	20 kg	\$ 280.000
Algas de diatomeas	3 kg	\$ 6.900
Sal Marina	3 kg	\$ 2.677
Sulfato de Zn	2 kg	\$ 20.090
Sicadol	3 kg	\$ 60.000
Mano de obra	3 horas	\$ 17.652
Valor total		\$ 487.319
Valor litro		\$ 4.873

Dosis/caneca	0,6	cc
Rendimiento	166,7	Canecas
Costo/caneca	\$ 2.924	Pesos
Costo/finca Danubio	\$ 1.257.283	Pesos
Costo anual/finca Danubio	\$ 25.145.660	Pesos

Tabla 6*Costeo de elaboración de 100 litros de CS + diatomeas*

Elaboración de 100 litros de caldo sulfocálcico + diatomeas		
Azufre	20 kg	\$ 80.000
Cal	10 kg	\$ 13.700
Algas de diatomeas	3 kg	\$ 6.900
Mano de obra	3 horas	\$ 17.652
Valor total		\$ 118.252
Valor litro		\$ 1.183

Dosis/caneca	3	Litros
Rendimiento	33,3	Canecas
Costo/caneca	\$ 3.548	Pesos
Costo/finca Danubio	\$ 1.525.451	Pesos
Costo anual/finca Danubio	\$ 30.509.016	Pesos

Tabla 7

Costeo de mezcla de una caneca de 200 litros con abamectina.

Mezcla de 200 litros		
Abamectina	300 cc	\$ 9.270
Carrier	200 cc	\$ 5.000
Mano de obra	1 hora	\$ 5.884
Valor total		\$ 20.154
Valor litro		\$ 202

Dosis/caneca	0,3	Litros
Rendimiento	3,3	Canecas
Costo/caneca	\$ 6.046	Pesos
Costo/finca Danubio	\$ 2.599.866	Pesos
Costo anual/finca Danubio	\$ 51.997.320	Pesos

Según las tablas anteriores el tratamiento con mejores condiciones de costo-beneficio es el caldo sulfopotásico debido a que su baja concentración por caneca de 200 litros permite mantener un costo de producción inferior hasta en 48% respecto a los otros, adicionalmente aporta mayor cantidad de nutrientes vía foliar a los árboles y aunque no sea el más efectivo de acuerdo con el análisis de comparación se presente como una excelente opción debido a sus características.

6 Conclusiones y recomendaciones.

- Estadísticamente la mezcla con abamectina fue la que mayor porcentaje de control registró, no obstante, a largo plazo se presenta como una opción poco rentable, teniendo como opción el tratamiento dos debido a que cuenta con mayor costo-beneficio.

- De acuerdo con el análisis de comparación de Tukey dentro de los cálculos estadísticos el caldo sulfocálcico y el caldo sulfocálcico + algas de diatomeas son prácticamente iguales.

- El tratamiento con mayor costo-beneficio fue el caldo sulfopotásico debido a que anualmente se reducen costos de aplicación hasta en un 48%.

7 Recomendaciones.

- Se recomienda evaluar nuevas mezclas a base de caldos minerales ya que en muchas ocasiones son excelentes alternativas al manejo convencional adicional a eso, al ser productos orgánicos no generan residualidad en la fruta y permiten que se puede cosechar en el punto óptimo de cosecha.

- Rotar el uso de caldo sulfocálcico con caldo sulfopotásico para evitar aplicaciones con los mismos componentes.

Referencias

- Alvarez, L. (2017). *Ácaros que afectan la calidad del fruto de lima Tahití en el Valle del Cauca*. 135.
- Arboleda, M. (2022). *MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE LIMA ÁCIDA TAHITÍ (Citrus latifolia Tanaka) DE LA EMPRESA AGROINDEFUTURO S.A.S EN EL MUNICIPIO DE PLANETA RICA, CÓRDOBA.8.5.2017, 2003–2005*.
- Carabalí Muñoz, A., Montes Rodríguez, J. M., López-Galé, Y., & Kondo, T. (2020). *Capítulo XI Insectos plaga de importancia económica en lima ácida Tahití*.
- Cazorla, D. (2018). *REGISTRO DEL ÁCARO Polyphagotarsonemus latus (Banks, 1909) (ACARI: PROSTIGMATA, TARSONEMIDAE) ASOCIADO CON Bemisia tabaci S.1. (Geennadius, 1889) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EN EL ESTADO FALCON, VENEZUELA. September*.
- Giraldo, A., Pallini, A., & Venzon, M. (2013). Eficacia del caldo sulfocálcico en el control de ácaros Tetranychus evansi Baker & Pritchard Y Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae). *Luna Azul*, 37, 63–73.
- Karol Imbachi, L., Mesa, N. C. C., Rodríguez, I. V. T., Gómez, I. G., Cuchimba, M., Lozano, H., Matabanchoy, J. H., & Carabalí, A. (2012). Evaluación de estrategias de control biológico de Polyphagotarsonemus latus (Banks) y Phyllocoptruta oleivora (Ashmead) en naranja Valencia. *Acta Agronomica*, 61(4), 364–370.
- Leon, G., & Kondo, T. (2017). *Insectos y Ácaros de los Cítricos*.
- ProColombia. (2022). *Limón Tahití le sacó el jugo a sus exportaciones en los cuatro primeros meses del año*.
- Ramírez, S., López, O., Guzmán, T., Munguía, S., & Moreno, J. (2011). El polisulfuro de calcio en el manejo de la moniliasis Moniliophthora roreri (Cif & Par). Evans et al. del cacao Theobroma cacao L. *Tecnología En Marcha*, 24(4), 10–18.
- Restrepo, A. M., & Soto, A. (2017). Control alternativo de Diaphorina Citri Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) utilizando caldo Sulfocálcico. *Boletín Científico Del Centro de Museos*, 21(2), 51–60. <https://doi.org/10.17151/bccm.2017.21.2.4>
- Reynaga, J., Atalaya, A., & Flores, G. (2010). *Manual de elaboración de productos naturales para la fertilidad de suelos y control de plagas y enfermedades : experiencias en la zona biocultural subcentral Waca Playa, Tapacarí*.
-

Soto, A. (2013). Manejo alternativo de ácaros plagas. *Revista De Ciencias Agrícolas*, 30(2), 34-44.

Vanguardia. (2022). *Santander se convierte en el principal exportador de limón Tahití en Colombia.*