

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE PREGRADO

Memoria de Título

**EFECTO DE LA APLICACIÓN DE PURESPRAY 15E Y PROTEK SOBRE LA
MANCHA ANULAR MARRON PRODUCIDA POR *FRANKLINIELLA*
OCCIDENTALIS PERGANDE. EN UVA DE MESA CV. THOMPSON
SEEDLESS, DURANTE CIERRE DE RACIMOS**

FELIPE ANDRÉS BELLO MARTÍNEZ

Santiago, Chile

2015

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE PREGRADO

Memoria de Título

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE PURESPRAY 15E Y PROTEK SOBRE LA
MANCHA ANULAR MARRON PRODUCIDA POR *FRANKLINIELLA*
OCCIDENTALIS PERGANDE. EN UVA DE MESA CV. THOMPSON
SEEDLESS, DURANTE CIERRE DE RACIMOS**

**EFFECT OF APPLICATION OF PURESPRAY 15E AND PROTEK ON THE
BROWN RING SPOT PRODUCED BY *FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS*
PERGANDE. ON TABLE GRAPES CV. THOMPSON SEEDLESS,
DURING CLUSTERS CLOSING**

FELIPE ANDRÉS BELLO MARTÍNEZ

Santiago, Chile

2015

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE PREGRADO

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE PURESPRAY 15E Y PROTEK SOBRE LA
MANCHA ANULAR MARRON PRODUCIDA POR *FRANKLINIELLA*
OCCIDENTALIS PERGANDE. EN UVA DE MESA CV. THOMPSON
SEEDLESS, DURANTE CIERRE DE RACIMOS**

Memoria para optar al Título
Profesional de Ingeniero Agrónomo

FELIPE ANDRÉS BELLO MARTÍNEZ

PROFESOR GUÍA

Calificaciones

Sr. Luis Sazo R.
Ingeniero Agrónomo

6,3

PROFESORES EVALUADORES

Sr. Tomislav Curkovic S.
Ingeniero Agrónomo, Ph. D

6,2

Sr. Edmundo Acevedo H.
Ingeniero Agrónomo, M. S., Ph. D.

7,0

Santiago, Chile

2015

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis viejos, José Miguel y Sabina, por toda la paciencia, porque siempre buscaron lo mejor para mí, por seguir creyendo en mí a pesar de todos mis errores y por hacerme saber que siempre cuento con ellos.

A mis hermanos, José y Nicolás, que son mis primeros amigos, gracias por todo el apoyo, cariño y comprensión que me dieron.

Agradecer a mi profesor guía Don Luis Sazo R. por sus consejos y tiempo.

A los muchachos del laboratorio, en especial a Don Hugo (colorado), por toda su colaboración y ayuda en el desarrollo de este proyecto.

A mi padrino Don Pedro Calandra Bustos, por cumplir la palabra que le dio a mi padre, y aunque nunca fue necesario ocupar la autorización que este le dio, siempre me apoyo y preguntó cómo iba.

A mis amigos en la U, Romina, Denisse, Cristian, Rodrigo, Marcos, Camila por todos los gratos momentos y conversaciones.

A mis amigos de la vida, que más que amigos ya son hermanos, Nicolás Veloso y familia, Francisco Fuentes y familia, Nicolás Olave y familia, Pablo Ravanal, Sebastián Pérez, Max Batlle, Claudio Silva, Carlos Campos, Rodrigo Díaz, Pablo Acevedo, Álvaro Briones, Christian González, Alfredo Cornejo, Felipe Maturana, por estar siempre a mi lado, en los buenos momentos, pero principalmente porque estuvieron ahí en los no tan buenos dando un consejo, una palabra de ánimo o una simple talle.

Muchas gracias a todos.

ÍNDICE

	Paginas
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
Hipótesis	7
OBJETIVOS	8
Objetivo General	8
Objetivos específicos	8
MATERIALES Y MÉTODO	9
Lugar de estudio	9
Materiales	9
Método	10
Evaluación	11
Análisis estadístico	11
RESULTADOS	12
DISCUSIÓN	15
CONCLUSIONES	17
BIBLIOGRAFIA	18
ANEXO	22

RESUMEN

Durante la temporada 2013-2014 se estudió el efecto de la aplicación de aceite mineral (Purespray 15E) y aceite vegetal (Protek) sobre la incidencia de la mancha anular marrón producida por el Trips de California, *Frankliniella occidentalis* Pergande, en uva de mesa variedad Thompson seedless durante el periodo de cierre de racimo. Se realizó un ensayo en un huerto comercial ubicado en la comuna de Buin, Región Metropolitana, en el que se evaluó tratamientos de aceites mineral y vegetal con diferentes concentraciones y número de inmersiones.

Para el ensayo se seleccionaron racimos sanos y homogéneos de 150 bayas aproximadamente, los que se sumergieron en cada tratamiento durante 5 segundos. Posteriormente se infestaron con 50 adultos de Trips de California y fueron encerrados en bolsas de tul; transcurrida una semana se realizó una segunda inmersión en los tratamientos que correspondía y se repitió la infestación en las unidades experimentales. Los racimos se encerraron nuevamente en bolsas de tul hasta la evaluación.

La evaluación se realizó en periodo de cosecha, considerando el porcentaje de bayas que presentaban daño por Trips de California, caracterizado como mancha anular marrón.

Se empleó un diseño de bloques completamente aleatorizados con 10 tratamientos y 8 repeticiones, siendo la unidad experimental un racimo. Se consideró cada planta como un bloque independiente. Los resultados se normalizaron mediante la transformación angular de Bliss. Posteriormente se sometieron a un análisis de varianza y prueba de comparaciones múltiples DGC.

Los tratamientos de Aceite Mineral (Purespray 15E) al 0.5% y al 0.75% reducen efectivamente el daño causado por *F. occidentalis* durante el periodo de cierre de racimo. Los tratamientos con Aceite Vegetal (Protek) al 0.5% y al 0,75% reducen parcialmente el daño causado por *F. occidentalis* durante el periodo de cierre de racimo.

Palabras clave: Trips de California, aceite mineral, aceite vegetal, Thompson seedless

ABSTRACT

During the 2013-2014 season, the effect of the application of mineral oil (Purespray 15E) and vegetable oil (Protek) on the incidence of brown ringspot caused by the Western Flower Thrips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) on table grape was studied, focusing on the Thompson seedless variety during cluster closing time. Trials were conducted in a commercial orchard located in the commune of Buin, Metropolitan Region, treatments mineral and vegetable oils with different concentrations and number of dives were evaluated.

For the test, healthy and homogeneous clusters of approximately 150 berries were selected, and immersed in each treatment for 5 seconds. Then, they were infested with 50 adults of Western Flower Thrips and locked in tulle bags; after a week, a second application was performed of the corresponding treatments and the infestation was repeated in all experimental units. The clusters were again locked in tulle bags until evaluation.

The evaluation was conducted in harvest period, considering the percentage of berries that showed damage from Western Flower Thrips, characterized as brown ringspot.

Design of completely randomized blocks of 10 treatments and 8 repetitions were used. The experimental unit being a cluster. Each plant is considered as a separate block. The results were normalized by Bliss' angular transformation. Subsequently, they were subjected to a variance analysis and DGC multiple comparisons tests.

Treatments with Mineral Oil (Pure Spray 15E) at 0.5% and 0.75% effectively reduce the damage caused by *F. occidentalis* during cluster closing time. Vegetable oil treatments (Protek) at 0.5% and 0.75% only partially reduced the damage caused by *F. occidentalis* during the cluster closing.

Keywords: Western Flower Thrips, mineral oil, vegetable oil, Thompson seedless

INTRODUCCIÓN

La uva de mesa en Chile es uno de los rubros frutales de mayor relevancia, ocupando un total de 48.593 hectáreas a lo largo del país (ODEPA, 2015), siendo las principales regiones productoras, la región de Valparaíso y la región del Libertador Bernardo O'Higgins. La variedad Thompson seedless es la que ocupa mayor superficie plantada llegando a 15.971 hectáreas, es decir, más del 30% del total nacional (Bravo, 2010). Si bien la superficie nacional plantada con parronales de uva de mesa se estanca en los últimos años, la producción ha seguido creciendo gracias a manejos culturales, introducción de variedades más productivas y de mejor rendimiento (Bravo, 2013).

Chile se ha convertido en el mayor exportador de uva de mesa a nivel mundial, tanto por el valor de su exportación (21,3% del mercado Mundial), como por el volumen exportado donde cuenta con el 18,7% de la exportación mundial, llegando a exportar 794.085 toneladas durante el año 2012, siendo los principales destinos Estados Unidos, China y Los Países Bajos (Bravo, 2013).

Una de las plagas que tiene gran connotación en sistemas tanto hortícolas como frutícolas en Chile y el mundo, especialmente en uva de mesa, es el trips occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*, Pergande). Originario de la costa occidental de Estados Unidos, comenzó a expandirse primero a la costa oriental de ese país en 1985, migrando luego hacia Centro y Sur América y Europa, para estar ya a finales de esa década y principios de los noventa distribuida en gran parte de África, Asia y Australia (González, 1999).

En el año 1995 se detectó en Chile. Presumiblemente introducido desde Argentina, por la V región, identificándose por el daño causado en nectarines y semilleros de alfalfa (González, 1995). Se distribuye desde la III región, de Atacama, a la IX región, de la Araucanía¹. Actualmente en Chile se conoce atacando frutales de carozo, pomáceas, cítricos y uva de mesa, especialmente variedades blancas y rosadas. Entre hortalizas cabe mencionar: pimiento, cebolla, alcachofa. Además, de una gran cantidad de malezas (Peralta, 1999). Desde su establecimiento se ha transformado en una de las plagas más importantes en frutales, flores y hortalizas tanto en cultivos de invernadero como al aire libre (Vargas y Ubillo, 2005). Entre los factores que menciona Ripa et al. (2001) que contribuyen al complejo control de esta plaga están:

- **Reproductivos:** alta prolificidad; períodos cortos de desarrollo y de pre-ovipostura; reproducción partenogenética; y alta tasa de reproducción al aumentar las temperaturas (momento en el cual la disponibilidad de flores es mayor).

¹ Comunicación personal Cátedra de Entomología Frutal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Luis Sazo R.2013 .

- **Hábitos:** capacidad de trasladarse y dispersarse en forma muy rápida; marcado tigmotactismo; buena capacidad de utilizar una amplia gama de hospederos que permiten un continuo desarrollo durante casi todo el año.
- **Medioambientales:** ausencia de otras especies de trips capaces de competir con el espacio y alimento, además de escasa presencia de enemigos naturales en Chile.

Los adultos de *F. occidentalis* son alargados, la cabeza es prominente provista de un par de antenas con ocho artejos, dos ojos compuestos, tres ocelos tras los ojos y setas alargadas y oscuras sobre la cabeza y el pronoto. El aparato bucal es raspador chupador y se ubica por atrás y debajo de la cabeza. Poseen dos pares de alas flecosas, el primer par de ellas dotadas de dos filas de setas, las cuales se traslapan sobre el dorso cuando el insecto está en reposo. Las alas son alargadas y terminadas en punta. Las patas son claras y los tarsos están formados por dos segmentos. El abdomen está formado por once segmentos y en el octavo tergito existen líneas de microsedas que están por delante del espiráculo, lo que caracteriza al género. Las hembras invernales de *F. occidentalis* son de color marrón oscuro con el protórax y la cabeza más claros que el abdomen. Las de las generaciones estivales son claras y presentan el abdomen marrón. Miden 1,2 a 1,6 mm. Los machos son claros a excepción de algunos artejos antenales y son más pequeños (0,8 a 0,9 mm) (Ripa et al., 2001). Wagner et al., 2004 indican que *F. occidentalis* mide hasta 1,3 mm de largo y Larraín et al. (2012) indican la longitud de esta especie de 1,0 a 1,5 mm (Figura 1).

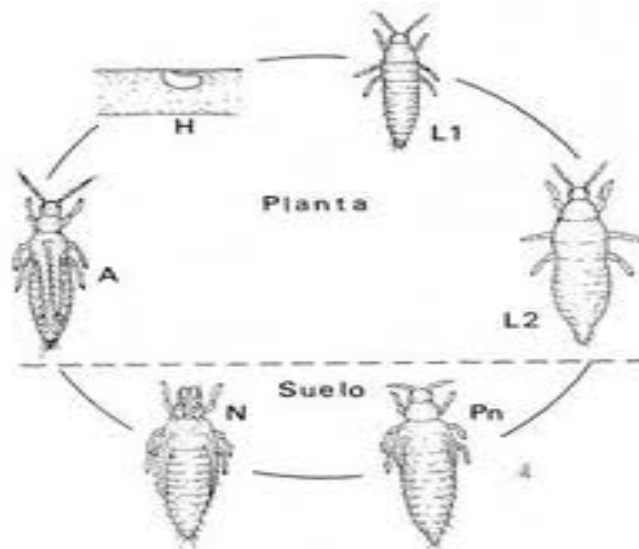


Figura 1: Ciclo de *F. occidentalis*. Citado por González. (2001)

En condiciones de inviernos benignos en las regiones centrales de Chile el insecto inverna como hembra adulta en malezas y plantas cultivadas. Inserta los huevos en tejidos parenquimáticos de hojas, flores y frutos. A los 4 o 5 días nacen las ninfas. Estas mudan alrededor de 4 a 5 días después se transforman en ninfas de segundo estadio. El ciclo de esta segunda ninfa dura otros 5 a 7 días. Luego de completar esta fase, la ninfa de segundo

estadio se deja caer al suelo para iniciar las últimas dos fases de desarrollo cuyo ciclo es de 3 a 4 días en verano (Wagner et al., 2004). Los adultos pueden reproducirse tanto sexualmente como por partenogénesis (Ripa et al, 2003).

En uva de mesa el Trips de California presenta dos periodos críticos de daño, el primero durante floración y el segundo en cierre de racimo (Villarroel, 2009); el daño directo causado por este insecto a las plantas, puede deberse tanto a la alimentación como a la oviposición.

El daño por alimentación es consecuencia de que el trips raspa con su aparato bucal las células vegetales de los tejidos florales, hojas y frutos tiernos, dejando un plateado al llenarse estas células posteriormente con aire (González, 1999); cuando el daño es cercano a la madurez del racimo, es causado por los adultos y las larvas, al romper la epidermis de las bayas para dejar salir los jugos celulares y alimentarse de ellos. Estas heridas abiertas se oxidan rápidamente, adquiriendo forma de manchas marrones irregulares que deprecian la fruta, además, permiten la entrada de patógenos en la baya con gran facilidad (Lucas, 2013). Este daño es característico que se sitúe alrededor de la zona de contacto de dos bayas, quedando la zona de contacto perfectamente delimitada y limpia (Lucas, 2011). Rodríguez et al (2006) menciona que este daño causado por *F. occidentalis* en uva de mesa puede generar pérdidas de peso en racimos de hasta un 30%, lo que también aumenta los costos en mano de obra y en la faena de limpieza, y en casos más severos, la pérdida del racimo por no conseguir los parámetros de calidad exigidos por los mercados. La mejor época de control para este daño es durante el período de cierre de racimo y pre-pinta (Velasco et al, 2006).



Figura 2: Mancha Anular Marrón producida por *F. occidentalis*. Pergande, vista durante la evaluación del ensayo

Cuando el daño es causado por la oviposición, puede observarse una mancha blanquecina (halo spot) alrededor de la ovipostura como es el caso de algunas variedades de manzana y variedades blancas de uva de mesa (González, 1999). Estos daños causados por el Trips de

California, impiden obtener un racimo de calidad, afectando las exportaciones de uva, por lo que se han desarrollado programas de manejo para tratar de eliminar, o de disminuir la incidencia de esta plaga en los parronales (González, 1999; Ripa et al., 2003).

Para controlar esta plaga, se recomienda hacer un seguimiento previo, siendo éste uno de los pilares del manejo integrado de plagas, porque permite estimar la densidad y distribución de la plaga en el huerto. Una vez determinada la densidad poblacional, se puede establecer si es rentable o no ejercer una acción de control (Ripa et al., 2001).

Las medidas de control cultural usadas para reducir la incidencia de *F. occidentalis* son: eliminar hojas que toquen frutos; favorecer la entrada de luz y la circulación de aire al interior del árbol; eliminar malezas y plantas hospederas que se encuentran en el huerto o en sus bordes, y el uso de una cubierta o mulch que refleje la luz ultra violeta para disminuir el número de trips que llega al cultivo (Ripa et al., 2001). Otra posibilidad es el control natural, donde se mencionan muchas especies depredadoras, pero se ha visto que la mayor eficacia es ocasionada por algunas especies del género *Orius* y por *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Soto, 2005).

En cuanto al control químico se deben considerar varios aspectos para la elección del insecticida, entre ellos están: la eficacia para el tipo de daño a controlar (frutos y follajes) y su persistencia. Además, se debe considerar su tolerancia en los mercados y su carencia (Cortes, 2004). Una vez analizados estos factores se recomienda aplicar desde floración hasta término de caída de caliptra y post cuaja si es necesario (González, 1999; Ripa et al., 2003). Los plaguicidas más efectivos que se han mencionado para el control de esta especie son abamectina, acetamiprid, acrinatrina, formetanato, metamidofos, methiocarb, metomilo y spinosad (González, 1999; Ripa et al., 2003; Cortés, 2004). Sin embargo, el trips de California ha adquirido resistencia a varios de ellos, por ejemplo, a los piretroides, abamectina (Cortes, 2004), formetanato, metamidofos, dimetoato y spinosad (Vargas y Ubillo, 2005; Zhang et al, 2008). Esto se debe a su tolerancia natural a la mayoría de los ingredientes activos y a la resistencia desarrollada a varios modos de acción (Broodsgaard, 1989). Por lo tanto es necesario buscar nuevos métodos para el control de esta plaga tanto en huertos tradicionales como orgánicos.

A diferencia de los plaguicidas convencionales, los aceites minerales poseen ciertas ventajas adicionales, como una baja toxicidad en mamíferos, baja actividad residual, no se asocian a desarrollo de resistencia en insectos y son menos disruptivos en enemigos naturales que los insecticidas de amplio espectro (Buteler y Stadler, 2011).

Los aceites minerales son mezclas de hidrocarburos obtenidos a partir de la destilación de petróleo crudo y se clasifican en parafínicos, nafténicos, aromáticos y oleofínicos. Los de mayor uso agrícola son los aceites parafínicos (González, 1990). Son sustancias con propiedades biocidas conocidas y empleadas hace muchos años, principalmente para el control de plagas de especies leñosas. Recientemente, se ha demostrado el efecto fungicida y fungistático de estos aceites que pueden ser de gran utilidad para la prevención y el control de ciertas enfermedades como oídios de distintos cultivos (Hernández et al., 2002).

El aceite mineral actúa sobre el cuerpo de los insectos y ácaros, limitando el intercambio de oxígeno. Por otra parte, se comporta como repelente para muchas especies, afectando la oviposición sobre las partes de la planta cubiertas por el aceite. Además, cuenta con la ventaja de poseer baja actividad residual lo que favorece un manejo integrado de plagas (Larral y Ripa, 2009).

Por otra parte, las plantas pueden producir aceites vegetales para protegerse de insectos perjudiciales. Esto porque desarrollaron la capacidad de producir distintos tipos de compuestos químicos tras muchos años de evolución (Cox, 2002). Estos compuestos se pueden utilizar en la actualidad como insecticidas debido a la baja permanencia en el ambiente y a que no generan resistencia, pues las moléculas de origen vegetal presentan una enorme diversidad estructural, lo que les confiere diversos sitios de acción (Caballero García, 2004).

En la actualidad los distintos países importadores han aumentado las restricciones al uso de agroquímicos (Baeza y Espíndola, 2009), ello, sumado a la propensión de *F. occidentalis* a desarrollar resistencia cruzada y múltiple (Vargas y Ubillo, 2005), hacen de los aceites mineral y vegetal una alternativa que colabora en la disminución del uso de plaguicidas (Baeza y Espíndola, 2009).

Es por estas razones que se propone estudiar el efecto de aceite mineral y vegetal sobre la mancha anular producida por *F. occidentalis* en uva de mesa en período de cierre de racimos. Evaluando diferentes concentraciones y número de inmersiones en el ensayo.

Hipótesis: El uso de aceite mineral y vegetal previene la mancha anular marrón provocada por *Frankliniella occidentalis* en var. Thompson seedless en período de cierre de racimos.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar el efecto de Aceite Mineral y Aceite Vegetal sobre la incidencia del daño producido por *F. occidentalis* en var. Thompson seedless en período de cierre de racimo.

Objetivos Específicos

Evaluar el efecto de aceite mineral (Purespray 15E) y extracto de cítricos (Protek) a diferentes concentraciones (0,5 y 0,75), con una o dos aplicaciones en periodo de cierre de racimo, sobre la incidencia del daño producido por *F. occidentalis* en uva de mesa.

Comparar el efecto de Purespray 15E y Protek, en el control de la mancha anular en uva de mesa cv. Thompson seedless, con el efecto del insecticida Success 48.

MATERIALES Y MÉTODO

Lugar de estudio

El ensayo comenzó el día 31 de diciembre de 2013, en un huerto comercial de uva de mesa perteneciente a la Frutícola Viconto S.A. ubicado en la comuna de Buin, Región Metropolitana, (33°45'1.39"S; 70°47'10.88"O), en parrones de la variedad Thompson seedless, plantados el año 2005 con un marco de 3,5 X 3 mts.

Las evaluaciones se hicieron en el laboratorio de Entomología Frutal “Profesor Luciano Campos Street” del Departamento de Sanidad Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, ubicado en Santa Rosa #11315, Comuna de La Pintana, Región Metropolitana.

Materiales

- Individuos vivos adultos de *Frankliniella occidentalis*
- Aspirador entomológico
- Pocillos de captura
- Bolsas de tul
- Cinta marcadora
- Lupa estereoscópica
- Material volumétrico
- Agua potable
- Cooler
- Productos
 - Success 48 (Spinosad)
 - Protek (Extracto de Cítricos)
 - Purespray 15E (Aceite Mineral)

Método

Se seleccionaron y marcaron ocho plantas de vid, desde las cuales se escogieron en cada una, 10 racimos sanos y homogéneos de 150 bayas aproximadamente, al azar, los que corresponderían a la unidad experimental del ensayo.

Posterior a la selección de racimos se realizó la inmersión de éstos durante 5 segundos en cada uno de los tratamientos, en un recipiente de dos litros. Para los tratamientos se ocupó un aceite mineral, un aceite vegetal, un testigo y un estándar comercial correspondiente a Success 48 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos, ingredientes activos, nombres comerciales, concentraciones y N° de inmersiones.

Tratamientos	Ingrediente activo	Producto comercial	Concentración	Inmersiones
			% v/v	
T0	Testigo	Agua.	-	1
T1	Aceite Mineral	Purespray 15E	0,50	1
T2	Aceite Mineral	Purespray 15E	0,50	2
T3	Aceite Mineral	Purespray 15E	0,75	1
T4	Aceite Mineral	Purespray 15E	0,75	2
T5	Aceite Vegetal	Protek	0,50	1
T6	Aceite Vegetal	Protek	0,50	2
T7	Aceite Vegetal	Protek	0,75	1
T8	Aceite Vegetal	Protek	0,75	2
T9	Spinosad	Success 48	0,012	1

Una vez secos, cada racimo se infestó con 50 adultos de trips de California colectados previamente mediante aspirador entomológico desde *Brassica campestris* L. Los racimos se aislaron mediante una bolsa de tul la cual fue cerrada en sus dos extremos para evitar el ingreso de otra plaga.

Transcurridos 7 días se realizaron las segundas inmersiones en los tratamientos que consideraban, y se infestaron nuevamente todas las unidades experimentales.

Los racimos se mantuvieron encerrados en las bolsas de tul hasta la evaluación final del daño en cosecha.

Evaluación

La cosecha se realizó el día 6 de marzo de 2014. Se evaluó el porcentaje de bayas con daño en el racimo, siendo consideradas con daño aquellas que presentaron manchas anulares de color marrón atribuibles a *F. occidentalis*.

Análisis estadístico

Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizado con 10 tratamientos y 8 repeticiones cada uno. Cada Parra fue considerada como un Bloque. La unidad experimental consistió en un racimo de 150 bayas aproximadamente.

Los resultados expresados en porcentaje de bayas con daño se normalizaron mediante la transformación angular de Bliss $y = \frac{180[\arccos(\sqrt{x/100})]}{\pi}$.

Posteriormente fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA), utilizando el programa estadístico Infostat. Y finalmente se realizó una prueba DGC ($p \leq 0,05$) para separación de medias.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos del ensayo se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Porcentaje promedio de bayas con daño de Trips de California en el racimo.

Tratamiento	Concentración	Inmersiones	Bayas con daño (%)	
	%v/v		Promedio	
T0- Testigo	-	1	20,2	C
T1- Purespray 15E	0,5	1	11,3	A
T2- Purespray 15E	0,5	2	9,3	A
T3- Purespray 15E	0,75	1	9,7	A
T4- Purespray 15E	0,75	2	8,2	A
T5- Protek	0,5	1	14,5	B
T6- Protek	0,5	2	15,3	B
T7- Protek	0,75	1	15,3	B
T8- Protek	0,75	2	15,2	B
T9- Success 48	0,012	1	7,7	A

*Promedios con letras iguales en cada columna no presentan diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$) según prueba de rango múltiple DGC

El testigo fue el tratamiento que presentó el mayor promedio de daño, en éste, los racimos obtuvieron un promedio de 20,2% de bayas con presencia de mancha anular marrón, exhibiendo diferencias significativas con los demás tratamientos. Este resultado es esperado debido a la cantidad de individuos de *F. occidentalis* por racimo que se ocupó en la infestación.

Los tratamientos con aceite vegetal Protek presentaron un menor daño de *F. occidentalis* que el testigo tratado con agua, diferenciándose de éste estadísticamente. Entre los cuatro tratamientos con aceite vegetal no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ellos, Se debe mencionar que en todos los racimos que fueron tratados con Protek se presentó un daño por fitotoxicidad caracterizado por una aureola marrón en las zonas de depositación del producto (Figura 3).



Figura 3: Daño producido en los tratamientos con Protek.

Los tratamientos de aceite mineral Purespray 15E no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ellos y tampoco respecto a Success 48 (Spinosad), el cual es una de las opciones empleadas regularmente para el control de esta plaga..

El aceite mineral (Purespray 15E) produjo en los racimos un aspecto aceitoso, comparado con los demás tratamientos, lo que podría llevar a una depreciación de los racimos por un tema visual (Figura 4).

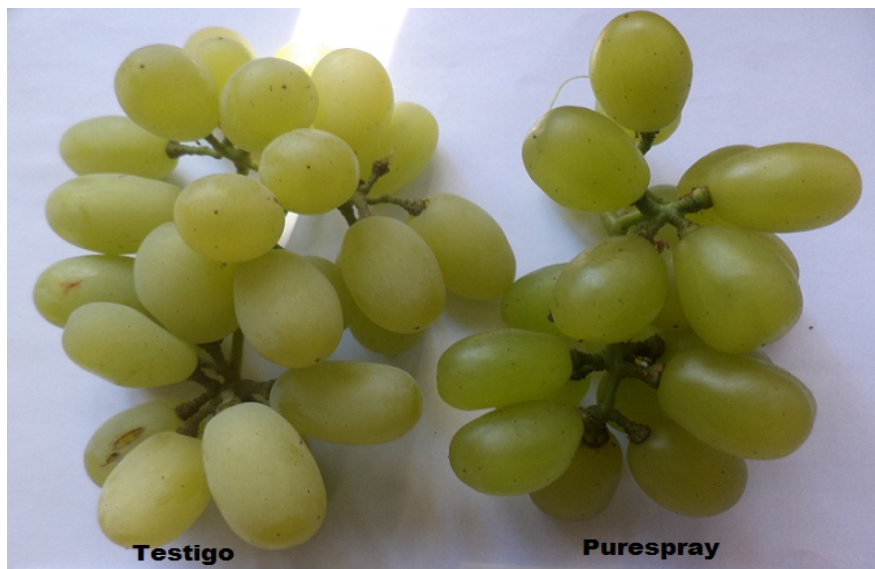


Figura 4: Comparación racimos Testigo contra Purespray 15E.

El testigo comercial Success 48 (Spinosad), presentó el menor promedio de bayas con daño, presentando un promedio de 7,74% entre los racimos tratados, mas no se diferenció estadísticamente de los tratamientos con aceite mineral Purespray 15E.

Los promedios de porcentaje de daños en los tratamientos se presentan de manera gráfica en la Figura 5.

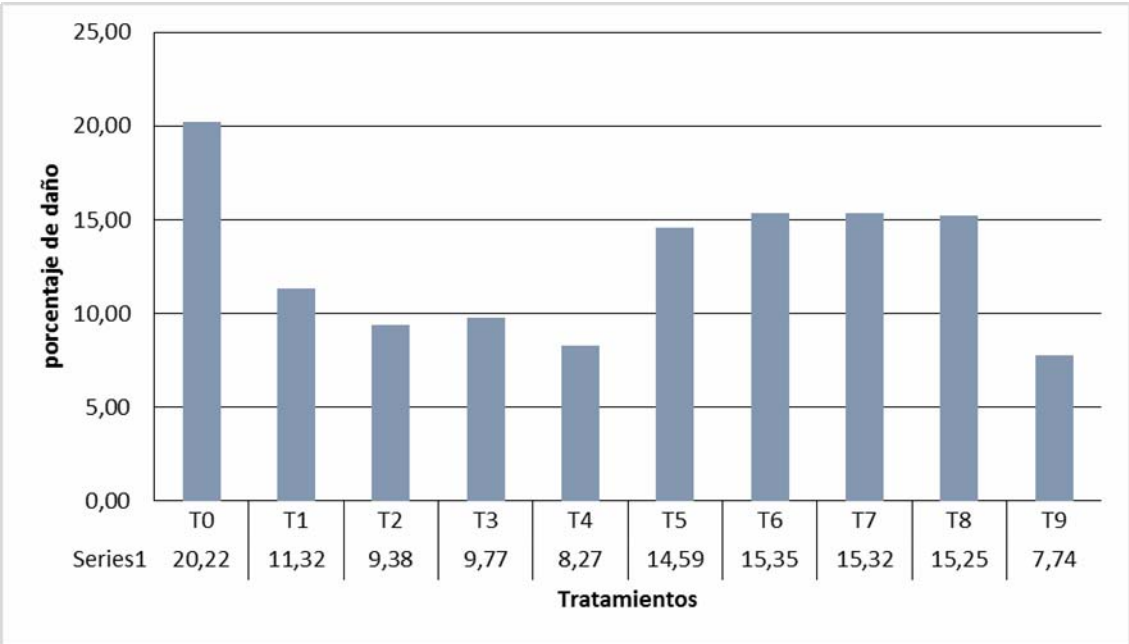


Figura 5: Porcentaje promedio de bayas con daño producido por Trips de California, evaluado previo a cosecha.

DISCUSIÓN

Los resultados muestran similitud con las observaciones de Allen et al. (1993), quienes estudiaron el efecto de aceite mineral sobre *F. occidentalis* en plantas de petunia, contabilizando un menor número de cicatrices por alimentación de trips de California en los tratamientos con aceite comparados con el testigo, coincidiendo con lo visto en el ensayo. Por su parte, Xue et al (2002) y Liu et al (2002) tuvieron resultados similares bajo condiciones de laboratorio en tomate con individuos adultos de *Frankliniella Schultzei*, como también, en naranja y hojas de mango con *Heliothrips haemorrhoidalis*.

O'Farril-Nieves [s.f.] señala que el efecto repelente de los aceites se podría deber a que irritan el cuerpo de los insectos. Además, Stansly et al. (2000) indican que la respuesta tóxica de los aceites no es la única forma en que éstos podrían proteger a las plantas tratadas, pues el aceite podría formar una película sobre los frutos limitando así el reconocimiento del sustrato. Esto justificaría la baja presencia de daño en los racimos tratados con aceite mineral.

El uso de aceites minerales en el control de plagas ha adquirido en los últimos años una gran importancia debido a las ventajas que presenta en comparación con otros plaguicidas, tales como menores efectos secundarios sobre vertebrados, no presentar problemas de residuos tóxicos en los cultivos, ejercer efectos negativos mínimos sobre insectos benéficos, parasitoides y/o depredadores, además de la no generación de resistencia de los insectos frente a estos aceites (Ripolles et al, 1995), sin embargo existe el riesgo de fitotoxicidad, ya sea produciendo quemaduras o reducción del crecimiento (Beattie, 2002), siendo esta una de las principales restricciones al uso de aceites (Beers y Himmel, 2002).

Lampson y Morse (1992) compararon la efectividad de aceites con productos como abamectina, trefublenzuron, fenoxycarb, methoprene y carbarilo sobre la conchuela negra del olivo *Saissetia oleae* Olivier, siendo el aceite tan efectivo en el control como los demás productos. Presentando similitud con los resultados obtenidos en tratamientos de aceite mineral al comparar su efectividad con Spinosad. Producto al que, según estudios recientes, se ha puesto en evidencia que *F. Occidentalis* ha adquirido resistencia (Loughner et al., 2005), concordando con estudios de Vargas y Ubillo (2005) realizados con poblaciones de trips provenientes de huertos comerciales de nectarines y alfalfa.

En el ensayo se observó que el aceite vegetal actuó de forma parcial en la disminución del daño de *F. occidentalis*. La diferencia en los resultados obtenidos entre ambos tipos de aceites (mineral y vegetal) es explicada por O'farrill-Nieves [s.f.] quien postula que los aceites vegetales son menos eficaces que los aceites minerales derivados del petróleo, debido a que los primeros se degradan más rápido por efecto de la luz solar y el aire.

Martínez et al., (2000) señalan que los plaguicidas de origen vegetal actúan más discretamente que los químicos sintéticos, por lo que muchas veces para eliminar las plagas

se requiere más de una aplicación. Además los aceites vegetales pierden su efecto pronto, por lo que deben ser aplicados en el momento de su preparación y más frecuentemente que los químicos. Iannacone y Lamas (2003), mencionan que el aceite vegetal tiene una persistencia sobre la superficie aplicada de no más de 3 a 5 días después de aplicada en comparación a los 10 a 15 días que dura el efecto del aceite mineral.

Los resultados del ensayo sugieren que el aceite tiene un efecto repelente sobre individuos de *F. occidentalis* al momento de intentar oviponer o alimentarse de la fruta, como indican Buteler y Stadler (2011) convirtiéndose en una alternativa para el manejo del trips de California durante cierre de racimo. Esto porque las alternativas a usar en precosecha además de controlar efectivamente la plaga, debe cumplir con las tolerancias de los países de destino.

CONCLUSIONES

Según la metodología empleada y las condiciones en que se desarrollo esta investigación en uva de mesa, la inmersión de racimos en aceite mineral Purespray 15E al 0,5% (1 y 2 aplicaciones) y al 0,75% (1 y 2 aplicaciones) disminuyen efectivamente la incidencia del daño causado por *F.occidentalis* en periodo de cierre de racimo, al ser comparados con el testigo comercial.

Aplicaciones de Protek al 0,5% (1 y 2 aplicaciones) y al 0,75% (1 y 2 aplicaciones) reducen parcialmente el daño causado por *F. occidentalis* durante cierre de racimo.

BIBLIOGRAFIA

Allen W. R.B. Tehrani and R. Luft 1993. Effect of horticultural oil, insecticidal soap, and film-forming products on the western flower thrips and the tomato spotted wilt virus. *Plant Disease* 77(9): 915-918.

Baeza, C. y Espindola, L. 2009 Restricciones al uso de agroquímicos. Especial Manejo fitosanitario de huertos. *Revista Frutícola*. 3; 6-7.

Beatie GAC; D.M. Watson; M.L. Stevens; D.J. Rae and R.N. Spooner-hardt (eds). 2002. *Spray oils beyond 2000, Sustainable pest and disease management*. University of Western Sydney, Sydney, Australia. 627p.

Beers, E. and P. Himmel. 2002. Effect of Esteem on San Jose scale. 6p. Disponible en <http://entomology.tfrec.wsu.edu/wopdmc/2002PDFs/Rep02%20Chemical%20Beers2.pdf>

Bravo, J. 2010. Mercado de la uva de mesa. [En línea]. Santiago. ODEPA. 15p. Recuperado en <http://www.odepa.cl/odepaweb/publicaciones/doc/2405.pdf>. Consultado: 18 de Octubre de 2013.

Bravo, J. 2013. Uva de mesa: se ratificación de liderazgo exportador de Chile. [En línea]. Santiago. ODEPA (Oficina de estudios y políticas agrarias). 12p. Recuperado en <http://www.odepa.gob.cl/articulos/MostrarDetalle.action;jsessionid=97D4B5F7734E93246EC751868AA1AA33?idcla=2&idcat=5&idclase=99&idn=11258&volver=1>. Consultado: 10 de Septiembre de 2013.

Broodsgaard, H.F. 1989. *Frankliniella occidentalis* (thysanoptera; thripidae) a new pest in Danish glasshouses. A review. *Tidsskrift planteavl* 93:83-91.

Buteler, M. and T. A. Stadler, 2011 A review on the mode of action and current use of petroleum distilled spray oils. Disponible en <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/21982.pdf>

Caballero García, C. 2004. Efectos de terpenoides naturales hemisintéticos sobre *Leptinotarsa decemlineata* (Say) y *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Biológicas. Madrid, España. 107p. Recuperado en <http://biblioteca.ucm.es/tesis/bio/ucm-t28156.pdf>. Consultado: 2 de Diciembre de 2013.

Cortes, J. 2004. Susceptibilidad de una población de trips de California (*Frankliniella occidentalis*) a distintos insecticidas. Memoria Ing. Agr. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. 28h.

Cox, P. 2002. Potencial for using semiochemicals to protect stored products from insect infestation. [En línea].Journal of stored Products Research (40):1-25. Recuperado en <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022474X02000784>> Consultado: 20 de Septiembre de 2013.

González, R. 1990. Aceite mineral en aplicaciones de salidas de invierno. Boletín Agrícola Shell 50(1): 2-4.

González, R. 1995. Una nueva plaga en frutos de carozo y uva de mesa en Chile: *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Revista Frutícola 16(3):107-111.

González, R. 1999. El Trips de California y otros tisanopteros de importancia hortofrutícola en Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago, Chile. 143p.

Hernández, S., C. Cabaleiro, J. Jacas y B. Martin. 2002. El empleo de aceites minerales, vegetales y de pescado en el control integrado de plagas y enfermedades del viñedo. Bol. San. Veg. Plagas: 223-237. Recuperado en: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/bio/ucm-t28156.pdf>.

Iannacone, J., G. Lamas ,2003. Efectos toxicológicos del nim, rotenona y cartap sobre microavispa parasitoides de plagas agrícolas en el Perú. Bol. San. Veg. Plagas, 29:123-142.

Lampson, L.J: and J.G. Morse. 1992. Impact of insect growth regulators on black scale, *Saissetia oleae* (Olivier) (homóptera:Coccidae) and inter-tree dispersal. J. Agric. Entomol. 9(3):199-210.

Larraín, P., C. Quiroz, F. Rodríguez, P. Bermúdez y P. Estay. 2012. Manejo de trips en uva de mesa. Proyecto: Desarrollo de estrategias de manejo fitosanitario para frutales de exportación tendientes a reducir el uso de plaguicidas. Cartilla Divulgativa N°7. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Santiago. 4 p.

Larral, P. y Ripa, R. 2009. Aceite mineral en manejo integrado de plagas en cítricos. Rev. Tierra Adentro 84(mayo-junio):20-22.

Liu, Z.M.; G.A.C. Beattie, and R. Spooner, 2002 Feeding and oviposition responses of greenhouse thrips to horticultural mineral oil deposits on valenci orange fruits and mango leaves. 147-151. In: Beattie GAC; D.M. Watson; M.L. Stevens; D.J. Rae and R.N.Spooner-hardt (eds) Spray oils beyond 2000, Sustainable pest and disease management. University of Western Sydney, Sydney, Australia. 627p.

Loughner, R., Warnock, D., and Cloyd, R. 2005. Resistance of greenhouse, laboratory, and negative populations of western flower thrips to spinosad. HortScience 40(1): 146-149.

Lucas, A. 2011, plagas y enfermedades de la vid en la región de murcia, Murcia, España. Recuperado en <http://frutales.files.wordpress.com/2011/01/vi-22-plagas-y-enfermedades-de-la-vid-en-la-regi3b3n-de-murcia.pdf>.

Lucas, A. 2013. Posibilidades del control tecnológico de trips en uva de mesa. Experiencias en la Región de Murcia. Servicio de Sanidad Vegetal, Región de Murcia, España. Recuperado en: <http://www.feromonasmurcia.es/poneresu/24%20Posibilidades%20control%20trips.pdf>

Martínez, J.V., H.Y. Bernal, A. Cáceres. 2000. Fundamentos de la agrotecnología de cultivo de plantas medicinales iberoamericanas. Santafé de Bogotá, CAB-CYTED. 524p.

O'Farril-Nieves, H. (s.a.). Insecticidas biorracionales. Disponible en <http://academic.uprm.edu/ofarrill/HTMLobj-323/biorational.pdf>.

ODEPA (oficina de estudios y políticas agrarias). 2015. Superficie plantada nacional, regional, número de huertos e infraestructura frutícola. [En línea] disponible en <http://www.odepa.cl/estadisticas/productivas/> Consultado: 01 de octubre de 2015.

Peralta, 1999. Taxonomía de los tisanópteros fitófagos frutales en Chile y estudios biológicos del trips de California, *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Memoria Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, facultad de agronomía. 271p.

Ripa, R., Rodríguez, F. y Espinoza, F. 2001. El trips de California en nectarinos y uva de mesa. La Cruz, Chile. Instituto de investigación Agropecuarias. Boletín INIA N°53. 88p.

Ripa, R., Rodríguez, F. y Espinoza, F. 2003. Biología y daño del trips californiano. Tierra Adentro 48:31-33.

Ripollés, J.L., M. Marsá y M. Martínez. 1995 Desarrollo de un programa de control integrado de plagas de los cítricos de la comarca del Baix Ebre-Montsia. Rev. Levante agrícola tercer trimestre: 232-233.

Rodríguez, R., Soza, J.A., Allende, J.A. 2006. Daños en bayas (manchas color marrón) en las variedades Thompson seedless y Sugraone seedless. Disponible en: <http://www.uvademesa.cl/Mancha%20Uva%20Trips%20Febrero2006%20webuvademesa.pdf> Consultado: 07 de octubre de 2013.

Sazo, L. 2013. Trips de importancia económica en frutales de hoja caduca y vides. [Clase del curso Entomología Frutal]. Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad De Chile.

Soto, N. 2005. Capacidad depredadora de *Neoseiulus californicus* (McGregor) sobre larvas de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché). Memoria Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. 40p.

Stansly, P., T. Liu, D. Schuster. 2000. Effects of horticultural mineral oils on a polyphagous thrips, its plants hosts and its natural enemies. pp 120-133. In: Beattie GAC; D.M. Watson; M.L. Stevens; D.J. Rae and R.N. Spooner-hardt (eds) Spray oils beyond 2000, Sustainable pest and disease management. University of Western Sydney, Sydney, Australia. 627p.

Vargas, J. y Ubillo, A. 2005. Susceptibilidad de *Frankliniella occidentalis* (thysanoptera: thripidae) a insecticidas en la zona central de Chile. Agricultura Técnica 65(4): 437-441.

Velasco, G. Bujaldón, M.A., Gabarrón, P., Arroyo, M. y Lucas, A. 2006. Control de trips (*Frankliniella occidentalis*) en cultivo de uva de mesa con diferentes insecticidas, evolución de sus residuos, e incidencias sobre exportación 2005. p: 209-214. In: XXXI Reunión del grupo de la vid, Madrid, España. 7-9 de febrero, 2006. Consejería de agricultura y agua, Región de Murcia. Murcia, España.

Villaroel, F., 2009. Efecto de la aplicaciones de spinosad (succes48) sobre *Frankliniella occidentalis* Pergande. En uva de mesa var. Thompson seedless desde cierre de racimo a cosecha. Memoria Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. 29p.

Wagner, A., D. Castro y R. Adonis. 2004. Guía de monitoreo de plagas. Fundación para el desarrollo frutícola. 23 p.

Xue, Y., D.M. Watson; O. Nicetic y G.A.C. Beattie , 2002 impact of nC24 horticultural mineral oil deposits on the behavior of *Frankliniella schultzei* (Tryborn) (thysanoptera: Thripidae). General and Applied Entomology, 31: 69-73.

Zhang, S. Y., Kono, Murai, T., & Miyata, T; 2008. Mechanisms of resistance to spinosad in the western flower thrip, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). Insect science, 15(2), 125-132.

ANEXO

I.- Análisis de varianza (ANDEVA) para el porcentaje de bayas dañadas en los racimos evaluados a la cosecha del ensayo y prueba de comparaciones múltiples DGC.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Promedio	80	0,82	0,77	19,27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1669,42	16	104,34	17,37	<0,0001
Tratamiento	1169,96	9	130,00	21,64	<0,0001
Bloque	499,45	7	71,35	11,88	<0,0001
Error	378,46	63	6,01		
Total	2047,87	79			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=2,5633

Error: 6,0073 gl: 63

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T9	7,74	8	0,87	A
T4	8,27	8	0,87	A
T2	9,38	8	0,87	A
T3	9,77	8	0,87	A
T1	11,32	8	0,87	A
T5	14,59	8	0,87	B
T8	15,25	8	0,87	B
T7	15,32	8	0,87	B
T6	15,35	8	0,87	B
T0	20,22	8	0,87	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)