



ESTRÉS CLIMÁTICO: MAYOR FACTOR DE PERDIDAS EN RENDIMIENTO Y CALIDAD

CLAVES PARA PROGRAMAS EXITOSOS CON SCREEN DUO™, PHOTON 50 SG Y EL NUEVO PHOTON KOLOR

Todos los años los factores del estrés climático o abiótico generan en Chile pérdidas de rendimiento y rentabilidad superiores al 30% en promedio, del producto cosechado. Esto es en todas las especies, ya sean frutales, cultivos u hortalizas. Agrosupport y CMM USA entregan herramientas y productos innovadores e inteligentemente formulados para disminuir estos daños de manera considerable, eficiente y rentable. Además, nos sentimos muy orgullosos de haber extendido a un segundo año nuestro convenio de desarrollo e investigación con la University of Wisconsin-Madison, lo que busca comprender de mejor manera y encontrar soluciones prácticas a este gran problema que es el ESTRÉS CLIMÁTICO.

WWW.AGROSUPPORT.CL

WWW.ESTRESCLIMATICO.CL

WWW.CROPSTRESS.COM

El mayor daño y pérdida en rentabilidad del negocio productivo se debe a estos factores climáticos o abióticos, es por esto que implementar PROGRAMAS PREVENTIVOS de control del ESTRÉS CLIMÁTICO es fundamental. Muchos esperan a ver los daños para comenzar los programas, y es un error; si pensamos en el control de hongos, bacterias o insectos los programas implementados que realmente funcionan son todos preventivos, y está claro que no hay que esperar a tener un ataque de venturia para comenzar su control, solo por dar un ejemplo bastante gráfico. Screen Duo™ y Photon™ son parte estratégica de estos PROGRAMAS de control del estrés climático, y si bien no son productos mágicos pueden ayudar a disminuir de manera considerable las pérdidas de rendimiento y calidad en frutales, hortalizas y cultivos.

SCREEN DUO™. Es el producto más usado en Chile como filtro solar para el control de daños en fruta y planta por efecto de calor y radiación, que son 2 cosas distintas. El problema va mucho más allá del GOLPE DE SOL, siendo una importante herramienta en mejorar retención de fruta, calibre de fruta, calidad de piel, °Brix, sólidos solubles, russet, además de disminuir el estrés del trasplante y mejorar brotación y calidad de follaje en distintas especies.

Además, basados en el trabajo de

investigación y desarrollo del Dr. Jiwan Palta (K, Steffan & J, Palta. Journal of the American Society for Horticulture Science, Julio 1989.) de la Universidad de Wisconsin-Madison, Agrosupport ha comenzado a formular programas de Screen Duo en el control de heladas por radiación, esto pues estamos disminuyendo niveles críticos de luz que afecta al aparato fotosintético de la planta, y aumenta la susceptibilidad de nucleación o congelamiento de agua extracelular. EL aparato fotosintético colapsa en las frías y despejadas mañanas de fines de Invierno y Primavera, debido a la combinación de bajas temperaturas y alta luminosidad. Es decir que el aparato fotosintético está afectado y no puede procesar esta radiación, que se convierte literalmente tóxica para la planta.

¿Que hace a Screen Duo™ tan distinto y superior al resto?

Básicamente su innovadora composición y formulación, siendo el único que combina estos 2 ingredientes activos.

TERPENOIDEOS + KAOLINITA HIDROLIZADA MICROPARTICULADA

De esta manera el primero entrega una protección a nivel fisiológico, como un poderoso antioxidante, y por su parte la kaolinita entrega una protección física, actuando como un filtro de la radiación; rayos UV, IR y espectro visible.

Por su parte Screen™ carece de

terpenoides y cuenta con los distintos visados para uso orgánico, como IMO y BCS.

Al filtrar radiación UV, disminuimos el daño directo y tóxico que significa para las plantas. Pero además se está disipando radiación excesiva en el espectro de la RADIACION FOTOSINTECAMENTE ACTIVA (PAR en inglés) que va entre los 380 hasta los 700 nm., aproximadamente; esto debido a que existen momentos del día de excesiva cantidad o intensidad lumínica, la que se mide en umol/m2/segundo.

Para la actividad fotosintética de la planta, la cantidad óptima fluctúa entre los 400 a 800 umol/m2/seg., el detalle es que en un día de primavera despejado tenemos cerca de 1.500 umol/m2/seg., y en verano es evidentemente mayor, es decir mucho más de lo necesario.

Además el exceso de radiación, que la planta no puede procesar para fotosíntesis, se transforma en temperatura; es decir que al filtrar el exceso de radiación logramos disminuir temperatura en planta y fruta, entre 3-7 grados °C, y así mantenerla fotosintéticamente activa por más tiempo y mejorar la eficiencia de uso de agua. Pero van a ser los terpenoides los encargados de equilibrar radicales libres cuando las condiciones son más extremas, con temperaturas en planta sobre los 40°C y gran luminosidad. Esto no lo hacen los otros productos, es decir SCREEN DUO™ es mucho más que un FILTRO o PROTECTOR SOLAR, debido a los TERPENOIDEOS y la FORMULACIÓN DISTINTA de su kaolinita.

IMPORTANTE

• Todas las especies ya sean cultivos anuales, frutales, ornamentales, etc., comienzan a disminuir su fotosíntesis drásticamente sobre los 25°C de planta, y ya con 30°C en términos generales la fotosíntesis tiende a cero.

• Dependiendo la zona agroclimática y recurso hídrico las plantas tienen 5-12 grados más que la temperatura ambiental, y por lo tanto aunque tengan un filtro en base a kaolinita la temperatura de planta superará fácilmente los 30°C en Primavera y Verano.

• Sobre los 35°C en planta comienzan los **daños oxidativos** tanto en planta como en fruta, provocando graves daños a nivel celular.

Gráfico 1. La radiación fotosintéticamente activa es básicamente el rango entre 400 a 700 nm., del espectro visible de radiación.

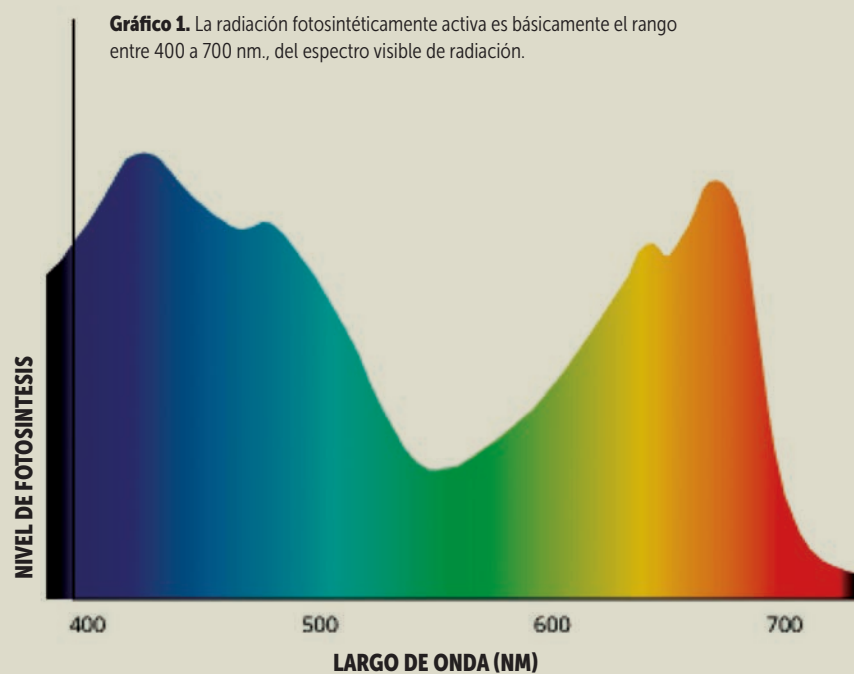


Gráfico 2. Resultado en San Fernando, sector La Marinana. Evaluado por Centro de Evaluación Rosario (CER). 2012. Incrementando en 10% la fruta exportable.

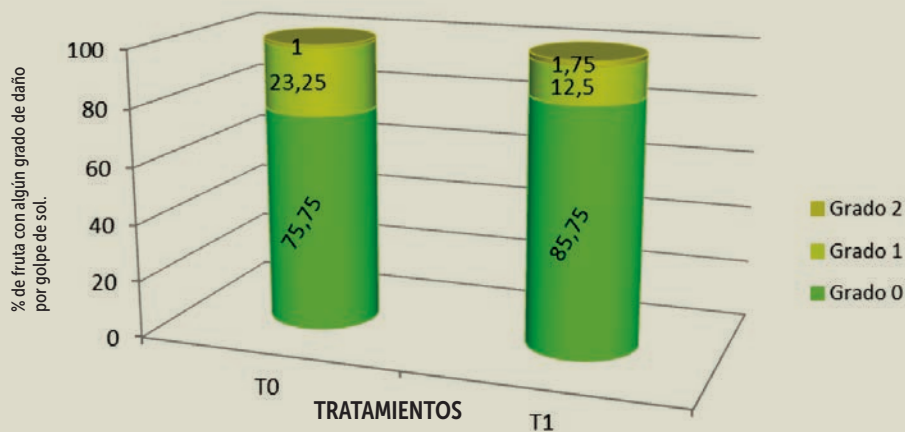


Foto 1: Manzana var. Gala con Screen Duo™, programa de 6 aplicaciones y completando 60 k/ha/temporada.



Foto 2: Manzana var. Gala con kaolin convencional, programa con 4 aplicaciones y completando 240 k/ha/temporada.

- Es justamente en este punto donde los **TERPENOIDES** marcan una gran diferencia con otros productos en base a kaolinita, caolín o carbonato de calcio.

- Al ser las partículas de Screen Duo(TM) más pequeñas y planas que en los caolines convencionales, tenemos un producto que forma una película clara translúcida y homogénea, NO se formará una película blanca impermeable como con caolines convencionales o industriales, es decir no limitará la fotosíntesis en días con menor cantidad lumínica, además de facilitar su manipulación.

Según el “análisis de rentabilidad” realizado por el Centro de Evaluación Rosario, este incremento del 10% en fruta comercial se traduce en un aumento de ingresos de USD1.501 por hectárea, con un costo de USD 390 por hectárea

del programa completo obtenemos una relación costo/beneficio de 3,8., lo que hace muy rentable el uso de Screen Duo™.

PROGRAMA TEMPRANO VS. TARDÍO O CONVENCIONAL DEL GOLPE DE SOL EN POMACEAS

Hay 2 programas con objetivos muy distintos en pomáceas y frutales en general.

1-Programa Temprano. Este consiste en comenzar a fines de floración o con fruta recién cuajada, el objetivo es que los *terpenoides* protejan *división celular* y promuevan antioxidantes en estadios iniciales, y complementar la protección física del filtro de caolinita refinada hasta antes de la cosecha. El gran beneficio es una protección integral, desde un momento en que la planta no está aclimatada del

Tabla 1. Resultados en Rosario, manzana var. Pink Lady. Screen Duo™ versus producto en base a carbonato de calcio.

Producto	Dosis/ha	Valor programa USD/ha/año	Golpe de Sol Severo %	Calibre promedio en fruta comercial Gr/fruta
Screen Duo™	67,5 k.	432,0	3,3	153,8
Carbonato de Calcio	130 lt.	806	3,1	140,8



Foto 3: Plantación de cerezos en Mulchén, VIII Región. Noviembre 2015. Aplicaciones al 1,25% desde preplantación y cada 4 semanas durante Primavera y Verano. 25 kilos/temporada/ha.

todo y las condiciones climáticas son extremadamente variables. Las hojas y estructuras producidas temprano en primavera no están adaptadas o aclimatadas para soportar y procesar las condiciones climáticas de 4-6 semanas después, esto pues en este periodo de tiempo tanto temperatura como radiación han cambiado enormemente; lo que produce grandes daños, en particular a la fruta recién cuajada, desde heladas hasta daño oxidativo por exceso de radiación y temperatura. Por eso hay que proteger a la fruta recién cuajada. Además de disminuir la génesis del golpe de sol de manera eficiente, mejoraremos retención de fruta, calibre, calidad de piel, firmeza y estado general del huerto en el tiempo. Comenzamos al 1,25% del volumen de agua aplicado, para repetir cada 15-20 días al 0,65%. En Diciembre y Enero se hace necesario acortar el periodo de aplicación cada 15 días.

2-Programa tardío o convencional para golpe de sol. Este programa está enfocado exclusivamente en disminuir

el impacto del golpe de sol severo, el cual se aprecia claramente desde Diciembre en adelante, sin embargo se comienza a gestar desde inicio de cuaja como daño oxidativo a nivel celular. Es un gran beneficio al compararlo con el testigo, donde hemos llegado a medir más del 50% de la fruta con este problema. Con Screen Duo se hacen 4-5 aplicaciones desde la última semana de Noviembre o inicio de Diciembre, cada 15-20 días al 1,25% del volumen de agua, sin embargo se ha visto que es necesaria una primera aplicación al 2,5% en la zona central debido a los niveles extremos de radiación actuales. Los caolines convencionales recomiendan 2 aplicaciones al 5% y luego 3 aplicaciones más al 2,5%. Esto disminuirá el golpe de sol entre un 8 -10%

Es importante destacar el buen resultado de ambos productos con respecto al control del golpe de sol, sin embargo con Screen Duo™ mejoramos calibre de fruta en 9,2% al compararlo con el otro producto, esto es gracias a los terpenoides, únicos de Screen Duo™.



Foto 4: Planta de cerezo con aplicación de Screen Duo™ en post cosecha anterior.

SCREEN DUO™ EN PLANTACIONES NUEVAS

Lo ideal es comenzar con Screen Duo™ en el vivero, en pre trasplante. De esa manera llegaremos a potrero con una planta protegida y con un costo muy bajo por hectárea (Aplicación al 1,25%). Luego, dependiendo de la especie y calidad de planta se debe mantener un programa al 1,25% (1,25 kg. de Screen Duo™ por cada 100 litros de agua) cada 3 a 4 semanas. Esto disminuirá el estrés de trasplante, promoverá brotes y crecimiento nuevo, además del sistema radicular. Hemos registrado 20-35% más de crecimiento durante los 6 meses después del trasplante (6-8 aplicaciones al 1,25%), lo que después de 3-4 temporadas se traduce en una gran diferencia de desarrollo, calidad de plantas y primera cosecha.

SCREEN DUO EN POST COSECHA EN BERRIES Y CEREZOS

En algunas especies como carozos y berries, los programas en post cosecha buscan mejorar la **diferenciación y calidad de yemas florales (claves en la próxima temporada)**, además de **homogeneizar calidad de yema para una correcta dormancia invernal**. En este último aspecto, existen estudios de que indican que veranos calurosos y con alta radiación producen yemas florales menos estables y más susceptibles a romper dormancia de manera prematura, exponiendo a daños por frío y heladas tarde en invierno o temprano en primavera de la próxima temporada. No es coincidencia que todos los años la estimación de cosecha en cerezas deba ajustarse a la baja en un 25 a 30%.

Es muy importante comenzar

el programa con Screen Duo™ inmediatamente después de la cosecha, pues este es un periodo crítico para las yemas. Al atrasar las aplicaciones estamos dejando sin protección las yemas, lo que disminuirá tanto calidad como cantidad de yemas florales en la próxima temporada.

Se recomiendan 2 aplicaciones al 2,5% del volumen de agua aplicado. Si se quiere además proteger madera durante el verano se debe aumentar el número y dosis de aplicaciones, para lo cual recomendamos contactar a nuestro equipo técnico.

Para optimizar la aplicación y desempeño de Screen Duo es **INDISPENSABLE EL USO DE SURFACTANTE** o un agente dispersor no iónico, de acuerdo a la concentración recomendada por el fabricante en la etiqueta del dispersante.

PHOTON™ 50 SG. Y PHOTON KOLOR

Tecnología patentada y protegida en base a un complejo de ácidos di carboxílicos, que reduce el estrés ambiental o climático en un amplio rango de cultivos como cereales, cultivos industriales, forrajeras, frutales y forestales. Los ácidos di carboxílicos funcionan como una especie de vacuna en la planta, activando distintos ciclos enzimáticos que generalmente se activan como una reacción después que la planta sufre del

Tabla 4. Resumen del ensayo oficial realizado por la empresa CER (Centro de evaluación Rosario), VI Región en la temporada 2013-2014 .

Tratamiento	Programa	Cosechado/ha (kilos)		Incremento ingresos por liquidación (Ha)
		Total	Exportable	
Testigo		9.600	7.200	0
Photon 50WG	5 aplicaciones de 20 gr/ha. Desde caída de chaqueta cada 15 días.	11.500	9.700	24 %

estrés climático, en este caso se logra activar distintos ciclos enzimáticos anti estrés de la planta antes que ocurra el evento adverso, indudablemente que su éxito pasa por establecer un programa de manera anticipada y prolongada durante la temporada. Se usan dosis extremadamente bajas debido a que Photon 50 SG actúa inicialmente sobre una o más de enzimas REDOX, las cuales gatillarán una reacción interna en cascada donde se ven afectadas más de 200 enzimas. Destacamos:

Está formulado en base a 50% de ácidos di carboxílicos, y protegido por Patente de Invención PCT., registro 54.108, solicitud 2627-2012, además de INAPI Solicitud 1124808 Registro 1159673 En conformidad a la ley 19.039, sobre Propiedad Industrial

Los ácidos dicarboxílicos gatillan una gran reacción en cascada en la planta cuyo objetivo es la protección del estrés ambiental o climático en un amplio rango de cultivos. debido a este mecanismo de reacción enzimática en cascada se utilizan dosis muy bajas, que fluctúan entre los 20 a 50 gramos/ha, en base a distintos programas, dependiendo objetivo y especie.

En la práctica hemos obtenido los siguientes beneficios:

- Aumento del calibre en berries, cerezas y nogales; 7 a 20% mejor calibre inicial y rendimiento comercial.
- Mejor coloración y aumento de °Brix en uva de mesa, manzana y otras especies; anticipo y concentración de cosecha
- Disminución de fruta blanda en arándanos y cerezas; 8 – 15% más de fruta exportable
- Menos partidura en cerezas y berries luego de una lluvia o rocío abundante.
- Mejor homogeneidad de calibre en papas; 12-38 % incremento en rendimiento comercial.
- Disminución en daño por heladas; de un 70 a un 25% de brotes dañados por heladas 2013.
- Disminución en aborto floral en tomates
- Óptimo llenado de mazorca en maíz



Foto 5: Zonal VIII y IX Regiones Sr, Miguel Bustos G., huerto de arándanos en sector Lomas de Quinchamalí, Chillán.

En Arándanos logramos medir rendimiento exportable e ingresos en predio de San Clemente, lo que se muestra en tabla N° 2. Logrando incrementar en un 24% los ingresos totales, básicamente por una disminución de fruta blanda.

Similar resultados hemos obtenidos en distintos predios entre San Fernando (VI Región) y Panguipulli (X Región) durante las últimas 4 temporadas. Esto se logró con 5 aplicaciones de Photon 50WG a dosis de 20g/ha por cada aplicación. Destaco que en promedio esta temporada los productores lograron incrementar de un 70% a un 85% la fruta exportable, esto básicamente debido a una fuerte disminución de fruta blanda y deshidratada. La clave es comenzar muy temprano, con tejido vegetativo

Tabla 2. Resumen del ensayo oficial realizado por la empresa CER (Centro de evaluación Rosario), VI Región en la temporada 2013-2014 .

Tratamiento	Programa	Rendimiento	Carga	Firmeza 45 días post cosecha (firmtech)	Incremento ingresos/ha
		Kg/planta	Fruta/plant	mg/mm2	%
Testigo		17,6	1.791	275	0
Photon 50WG	40 gr/ha/aplicación Desde caída de chaqueta cada 15 días	21,0	2.250	322	12,7

Tabla 3. Resumen de aplicaciones comerciales en Agrícola el Mandarino, sector de San Fernando, VI Región. Cosecha temprano en Diciembre 2014, luego de 20 mm de lluvia. Variedad Lapins con Patron Colt F12.

Tratamiento	Programa	Solidos Solubles	Partidura	Firmeza (firmtech)
		°Brix	%	mg/mm2
Testigo		15,1	24,3	413,2
Photon 50SG	3 gr/100 lt. Agua. Desde caída de chaqueta cada 15 días, hasta cosecha.	15,9	15,3	434,1

activo y mantener las aplicaciones hasta la cosecha, lo que puede significar hasta 7 aplicaciones (140 gr/ha por temporada).

PHOTON 50 SG EN PAPAS

EL ingeniero Agrónomo Sr. Christian Becerra., realizó un ensayo con Photon 50SG en papas var. Asterix. La siembra se realizó en sector de Buin, Región Metropolitana y a continuación un breve resumen de los resultados.

COSECHA Y ANALISIS DE RESULTADOS

Fecha plantación: 10-02-2017

Fecha secado: 10-06-2017

Ciclo Productivo: 120 días (se quemó 15 días antes x helada)

Parcelas: 2 parcelas por tratamiento de 2,5 has c/u. Se cosecharon 5 mts lineales de cada tratamiento, con 4 repeticiones al azar de 1,3 mts lineales c/u

Tratamientos: Sin photon Con photon

Manejo: Se realizó igual manejo que productor para ambos tratamientos

Riego: Realizado por surcos

Tabla 5. Resumen de promedio cosecha arándanos vars. O' Neal, Brigitta y Duke. Agrícola Sta. Malva, San Clemente. VII Región, 2015.

Tratamiento		Producción Kg/ha			
		Total	Descarte	Semilla	Consumo
Con photon 50sg	4 Apl.* 20 Gr/ha	55.225,0	2.725,0	7.500,0	45.000,0
Testigo Sin photon	0	38.000,0	4.125,0	6.000,0	27.875,0
Incremento %		45,33%	-33,94%	25,00%	61,43%

Es importante destacar que además de incrementar el rendimiento total/ha, se logró aumentar el número de papa consumo y disminuir la papa descarte, esto se traduce en un importante incremento en la producción de papa consumo (cosecha),

en más de un 60%, y evidentemente en el nivel de ingresos y rentabilidad.

El Ing. Agrónomo Sr. Christian Becerra indica que " Personalmente estoy muy contento con el resultado obtenido, porque comprobamos que es una real herramienta

de ayuda a los productores, especialmente por los constantes problemas climáticos que hemos tenido en este último tiempo y que probablemente continuaran. Además permitió mejorar ostensiblemente la calidad con respecto a piel, deformaciones,

lo que mejorará calidad y manejo post-cosecha al obtener papas con piel más firme". Para mayores antecedentes pueden comunicarse directamente a su correo email:

cbecerra@papasdelsur.cl

PHOTON KOLOR

Nueva composición, enfocada exclusivamente a color de fruta y aspectos de post cosecha o shelf life. Con esto se asegura una mayor producción exportable y obtener los mejores precios durante la temporada.

-Mejora y anticipa color en distintas especies; uva, manzana, naranja, cereza, arándano.

-Concentra cosecha y disminuye el número de pasadas o floreos

-Mejora firmeza y calidad de piel en frutas y papas en la cosecha y durante transporte o almacenaje.

-Disminuye dependencia y efectos no deseados del etileno como promotor de color.

-Bajas dosis y menores costos que otros productos

-3 a 4 aplicaciones de 40-50 gr/ha. Puede sumarse una quinta aplicación según condiciones y carga de fruta. Siempre consultar al Profesional Agrosupport.

Además realizamos un ensayo oficial realizado por el Ingeniero Agronomo Sr. Leonardo Vercellino García. A continuación un breve resumen:

RESULTADOS EN HUERTOS Y EN ENSAYOS OFICIALES



Foto 6: Uva Rally con etileno vs. con Photon Kolor. 26 de Enero 2015.

Tabla 6. Resultados ensayo Photon 50SG. Buin 2017

Tratamiento	Evaluación de Color, según numero de pasada		
	Primera	Segunda	Tercera
T1. Testigo	1,0 A	1,38 A	2,2 A
T2. Photon Kolor	1,38 B	2,38 C	3,28 C
T3. Etephon	1,23 B	1,78 B	2,75 B
T4. Prod. Comercial	1,7 C	2,55 C	3,45 C

Tabla 7. Kilos cosechados Test:LSD Fisher Alfa=0,05

Tratamiento	Kilos cosechados, según numero de pasada				Kilos No Cosechados
	Primera	Segunda	Tercera	Totales	
T1. Testigo	2,91 A	8,6 A	11,34 C	22,85 A	6,87 B
T2. Photon Kolor	13,61 C	12,95 B	2,66 A	29,22 B	1,59 A
T3. Etephon	7,13 B	12,85 B	7,33 B	27,31 B	1,7 A
T4. Prod. Comercial	14,7 C	10,21 A	4,37 A	29,28 B	0,92 A

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

Es importante destacar que en la primera pasada todos los tratamientos se diferenciaron del testigo, con respecto al color, luego en la segunda y tercera fueron los tratamientos

con **Photon Kolor** y el producto comercial en base a acido abscisico los que se diferenciaron del testigo. En base a los resultados obtenidos en el presente ensayo se puede

concluir que el tratamiento de Photon Kolor logro aumentar el color en uva de mesa, teniendo diferencias estadísticas en sus distintos parámetros evaluados versus el

tratamiento Testigo. Además el tratamiento **Photon Kolor** mostró un efecto equivalente a los estándares comerciales evaluados. (Vercellino L., Mayo 2016).

ESTAREMOS ATENTOS A SUS CONSULTAS E INQUIETUDES

Jorge Solano M. Gerente Comercial +56 9 56581713, jsolano@agrosupport.cl

Carlos Nuñez D. Zonal VII Región +56 9 98185591, cnunez@agrosupport.cl

Miguel Bustos G. Zonal VIII-IX Regiones +56 9 54054113, mbustos@agrosupport.cl

Javier Brion I. Zonal VI +56 9 44446903, jbrion@agrosupport.cl

Jorge Aliaga J. Zonal RM y V Región +56 9 52390720, jaliaga@agrosupport.cl

Luis San Martín T. Gerente Director. +56 9 77497417, luissanmartin@agrosupport.cl

AgroSupport
CROP PROTECTION

CMM
crop microclimate management inc.