



Universidad Nacional del Comahue
Facultad Ciencias Agrarias

SUNCROPS

PROTECTOR SOLAR

EVALUACIÓN EN EL CONTROL DE DAÑO POR SOL EN FRUTOS DE MANZANA

INFORME TÉCNICO
Abril 2013





EVALUACIÓN DEL PROTECTOR SOLAR SUNCROPS EN EL CONTROL DE DAÑO POR SOL EN FRUTOS DE MANZANA.

Informe técnico

INTRODUCCIÓN

En los valles irrigados de las provincias de Río Negro y Neuquén ubicados al N de la Patagonia argentina la actividad frutícola ocupa una superficie cultivada de más de 60.000 has, repartida en 30 localidades. La fruticultura es la principal actividad económica de la región caracterizada por una fuerte tradición exportadora.

La zona de análisis se caracteriza por clima semiárido con veranos que presentan temperaturas extremadamente altas y elevada radiación solar. Estos factores ambientales extremos promueven en los frutos el desorden fisiológico conocido como “golpe de sol”, “quemado de frutos”, “asoleado” o “sunburn”.

Las pérdidas de producción ocasionadas por asoleado de frutos de manzanas y peras en la región del Alto Valle de Río Negro son elevadas. Para la temporada 2002/03 la fruta descartada por asoleado cuantificada a entrada de planta de empaque fue de 24,7% para los clones de Red Delicious, 38,1% para Braeburn, 41,9% para Granny Smith y 55,6% para Fuji. Estos ejemplos indican que el problema cambia de intensidad según la variedad de manzana pero en todo caso siempre se observan pérdidas importantes.

Los factores climáticos inductores de asoleado más importantes son elevada radiación solar y altas temperaturas. La intensidad y el tiempo que los frutos soportan estos factores son los que determinan la situación de estrés oxidativo que derivará en el daño irreversible de los tejidos.



El perjuicio producido en frutos es al principio a nivel epidérmico y sub-epidérmico desmejorando la apariencia, que además produce cambios en la madurez del sector afectado, con posterior ablandamiento y final putrefacción, disminuyendo la posibilidad de almacenaje de los mismos.

SUNCROPS™ es un protector solar desarrollado en base a caolinita que actúa reflejando las radiaciones UV, IR y visible, disminuyendo así la temperatura en los órganos vegetales y previniendo el golpe de sol en frutos.

OBJETIVO

Evaluar el efecto de la aplicación del protector solar SUNCROPS, en el control de daño por sol en frutos de manzana en la región del Alto Valle del Río Negro y Neuquén durante la temporada 2012-13.



MATERIALES Y METODO

Material vegetal

La parcela en la que se realizó el ensayo pertenece al establecimiento “El Murumbi” de la firma Juan Patalano e Hijos S.A. en el área rural de la localidad de Guerrico, identificada como Chacra 100 y cuadro 4. La condición sanitaria y el estado general de la plantación son buenos, se aprecian la realización de las correspondientes tareas culturales y representa una explotación en la cual se acompaña el desarrollo productivo con correcta labor por parte de los responsables.

Dicho cuadro tiene una superficie total de 4.36 Has., con una plantación compuestas por filas intercaladas de manzana variedad Red Delicious y Granny Smith, ambas especies de aproximadamente 35 años de edad, conducidas en sistema de “espaldera” en sentido Este-Oeste, a razón de dos filas de Red Delicious por una de Granny Smith. El marco de plantación es de 4 x 4 mts. entre fila y entre plantas.

El estudio se realizó en la variedad Granny Smith, con un diseño experimental de 5 filas (repeticiones) por tratamiento, separadas cada una por dos filas de bordura (sin tratar).

Tratamientos

T0: control

T1: pulverizaciones de SUNCROPS

T2: aspersión con barra de SUNCROPS

La concentración de producto usada fue 2,5% (p/v) en la primera aplicación y las subsiguientes al 1,5%, utilizándose un volumen de 1200 L/Ha.

El equipo utilizado para las aplicaciones:



-
- Pulverizadora Arbus 2000, con una barra con 6 picos y pastillas n°18 a 100 libras de presión, traccionada mediante un tractor Massey Ferguson 275 en marcha 2° baja, reductora Alta y a 2000 rpm.
 - Pulverizadora PAZIMA 2000 mp 11, con empicado 2(3), 2(3), 2(3), 2(3), 2(3), 1.8(3), 1.5(3) a 180 libras de presión, y arrastrada mediante tractor Valtra en marcha 2° baja y a 2200 rpm.

Los tratamientos comenzaron el 05/12/12 y se repitieron a intervalos aproximados de 15-20 días según se detalla en la Tabla 1. En total se realizaron seis aplicaciones a lo largo de la temporada. La cosecha se realizó el día 11/03/2013, las temperaturas registradas y pronosticadas para la primera quincena de marzo fueron elevadas por lo tanto se tomó la decisión de realizar la sexta aplicación. Esta última aplicación no estaba pauta en el protocolo pero se consideró necesaria dadas las condiciones climáticas de ese período.

Tabla 1. Fechas de aplicación

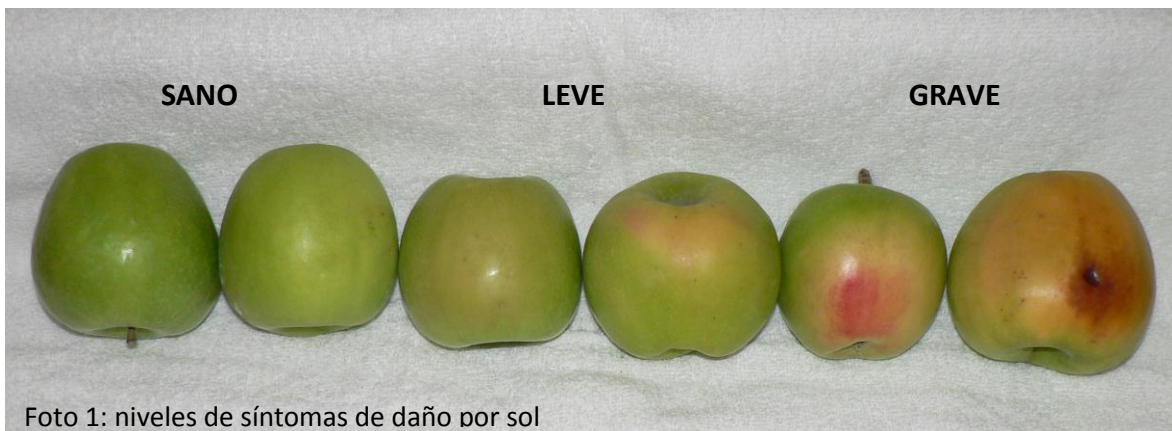
N° aplicación	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Fecha	05/12/12	21/12/12	04/1/13	24/01/13	14/02/13	05/03/13

Determinaciones

La incidencia de daño por sol en frutos se determinó sobre 5 repeticiones de 2 árboles cada una en las que se le analizaron 100 frutos/árbol de la cara expuesta (lugar de la canopea donde se encuentran los frutos que expresan con mayor intensidad el síntoma de daño por sol).

Los niveles de daño se determinaron visualmente sobre la superficie de los frutos (Foto 1), los cuales se clasificaron en:

- Fruto “sano”: Frutos que no presentaban ningún signo de daño o deterioro.
- Fruto con “daño leve”: Frutos que presentaban una leve coloración verde-amarillenta en la zona afectada. Los frutos con este nivel de daño son comercializados bajo las categorías “comercial o 2da”.
- Fruto con “daño grave”: Frutos que presentaban desde coloración bronceada a necrosis de la zona afectada. Los frutos con este nivel de daño tienen como destino el descarte.



El peso y diámetro de los frutos se determinó a cosecha sobre 50 frutos/árbol, y se midieron 5 árboles por tratamiento (total 250 frutos/tratamiento). Se registró diámetro ecuatorial y peso para estimar tamaño de frutos. La evaluación de firmeza de pulpa se realizó sobre muestras de 20 frutos sanos extraídos al azar de cada tratamiento. Para la determinación de firmeza de pulpa se utilizó un presiómetro de mano (modelo FT 327, R. Bryce, Alfonsine, Italy) ajustado a



pistón de 11 mm. Se realizaron sobre cada fruto tres determinaciones sobre puntos opuestos de la zona ecuatorial. La concentración de sólidos solubles en jugo se midió usando refractómetro portable y la evaluación de índice de almidón se realizó mediante solución de yodo-iodurado (Lugol).

Los índices vegetativos se midieron recolectando 10 brotes/repeticón a los que se les midió área foliar, materia seca de una superficie de diez discos de 0,8 cm de diámetro y contenidos de clorofila por el índice SPAD promediando 10 mediciones.

Diseño estadístico

Diseño Completamente Aleatorizado con 5 repeticiones. Para detectar diferencias entre los tratamiento se realizó un análisis ANOVA, cuando se encontró diferencias entre tratamientos las comparaciones de medias se realizaron con un test LSD con significación al 5%. En el caso del análisis de frutos asoleados los porcentajes fueron convertidos a arcoseno para lograr la normalidad de los datos y así poder aplicar el análisis de la varianza. Se utilizó el procedimiento de modelos lineales generalizados del programa estadístico InfoStat.

RESULTADOS

1. Evolución de la temperatura

Según los datos climáticos de la Estación Agrometeorológica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Alto Valle (Río Negro), y tomando 29°C de temperatura como umbral de daño, se puede observar que las T° máxima de los meses de Enero y Febrero superan este valor con gran frecuencia. En el Gráfico 1 se puede comparar las máximas alcanzadas con los momentos de aplicación del protector solar.

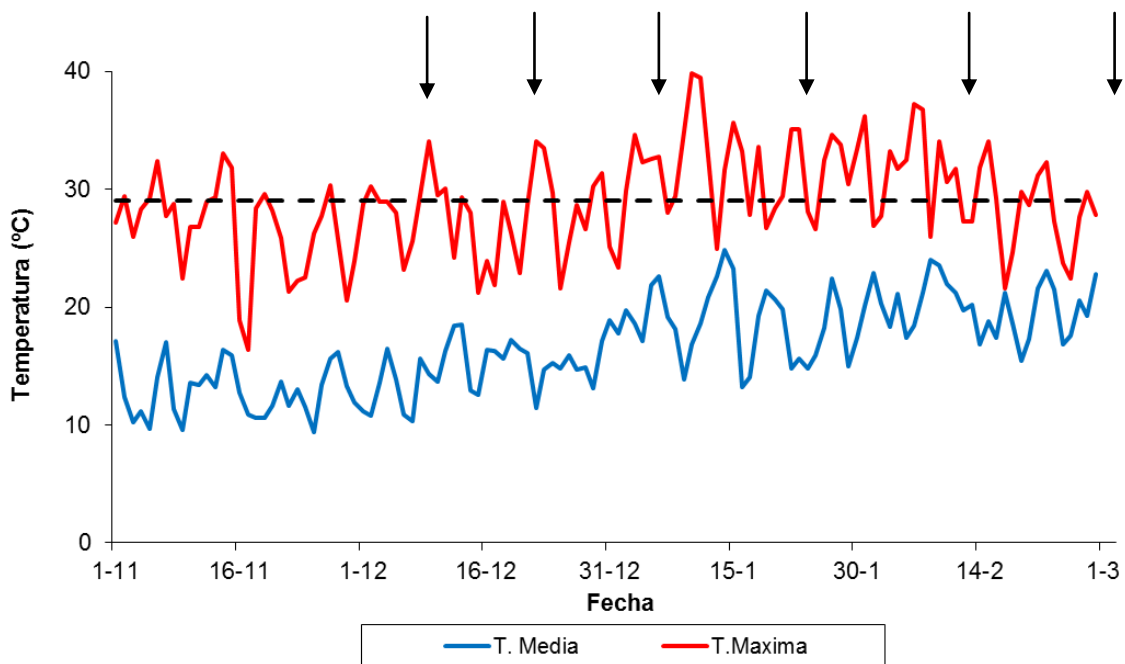


Gráfico 1: evolución de la temperatura media y máxima durante el periodo del estudio. La línea discontinua indica el umbral de 29°C y las flechas negras los momentos de aplicación del producto.



2. Incidencia de asoleado

La aplicación de la pantalla solar SUNCROPS fue efectiva en disminuir el daño por sol en frutos de manzana Granny Smith. Los tratamientos con SUNCROPS, independientemente de la herramienta de aplicación utilizada, redujeron un 12% la cantidad de frutos con daño leve de sol.

En la categoría de daño grave se registró una reducción del 12% de frutos afectados cuando SUNCROPS fue aplicado con pulverizadoras; mientras que las aplicaciones con barra indicaron una reducción del 32%, siendo esta última estadísticamente significativa ($P < 0,05$). Por lo tanto los tratamientos con SUNCROPS redujeron el porcentaje de frutos asoleados e incrementaron los sanos (Tabla 2 y el Gráfico 2).

A campo se pudo observar que las aplicaciones con barra fueron más homogéneas y alcanzaron mejor la parte superior de los árboles que cuando se utilizó pulverizadora.

Tabla 2: incidencia de daño por sol en frutos de manzana Granny Smith tratados con SUNCROPS respecto del control

Tratamiento	Niveles de daño por sol (%)		
	Sano	Leve	Grave
Control	31,07 a	44,29 a	24,64 a
Pulverizadora	38,87 ab	39,55 a	21,58 ab
Barra	43,46 b	39,83 a	16,71 b

Letras distintas en columna indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

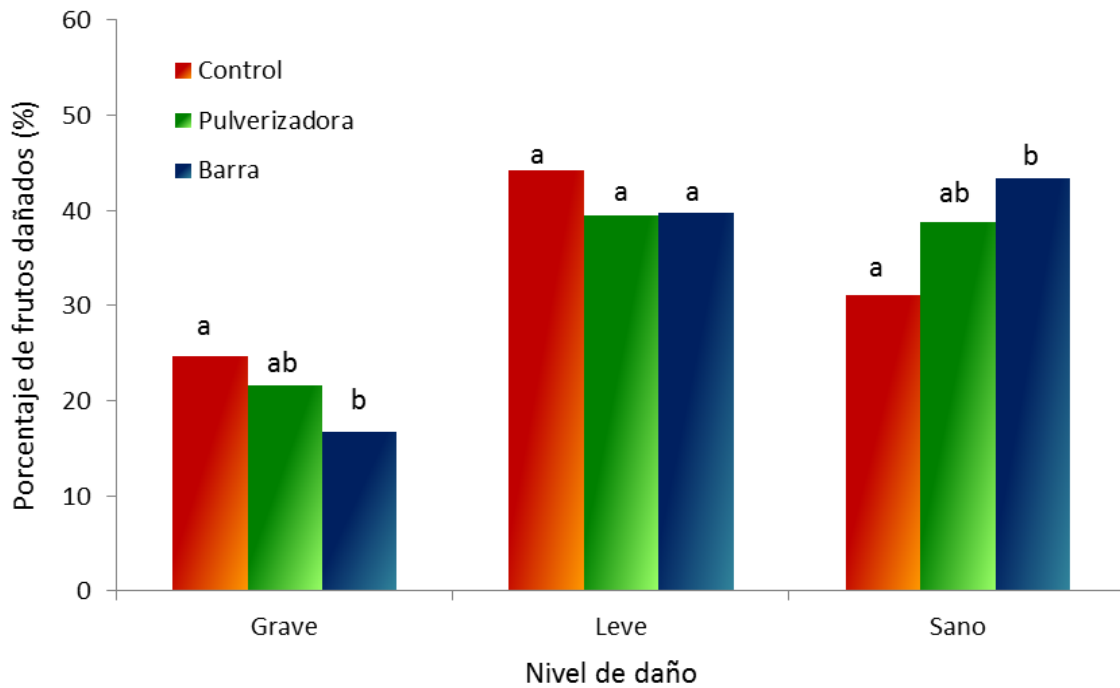


Gráfico 2: Porcentaje de frutos dañados por sol según los tratamientos realizados con SUNCROP aplicado con pulverizadora o barra aplicadora. Letras diferentes sobre las barras del gráfico indican diferencia significativa ($P<0.05$)

3. Calidad de frutos

En cuanto a los índices de calidad morfológica y madurez de los frutos en general no se evidenciaron diferencias. Solamente se registró aumento de la firmeza de pulpa, la cual fue significativamente superior al control cuando se aplicó con barra pulverizadora (Tabla 3).



Tabla 3: índices de calidad morfológica y de madurez en frutos de manzana Granny Smith tratados con SUNCROPS respecto del control

Tratamiento	Peso (g)	Diámetro (mm)	Firmeza pulpa (Lbs)	Sólidos Solubles (°Brix)	Índice almidón (%)
Control	203,6 a	77,8 a	18,1 a	11,8 a	20 a
Pulverizadora	212,7 a	79,1 a	17,4 a	11,7 a	27 a
Barra	205,1 a	78,1 a	19,2 b	12,4 a	25 a

Letras distintas en columna indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

4. Variables vegetativas

En relación de los aspectos vegetativos, tales como clorofila, materia seca y superficie foliar, no se evidenciaron diferencias debido a la aplicación del producto (Tabla 4).

Tabla 4: variables vegetativas de árboles de manzana Granny Smith tratados con SUNCROPS respecto del control

Tratamiento	Clorofila (SPAD)	Materia Seca (mg/cm ²)	Superficie Foliar (cm ²)
Control	43.75 a	11.37 a	19.12 a
Pulverizadora	42.87 a	10.89 a	18.85 a
Barra	42.92 a	11.04 a	19.52 a

Letras distintas en columna indican diferencias significativas ($P < 0.05$).



CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio coinciden en las apreciaciones técnicas realizadas a campo; en ambos niveles de análisis se concluyó que:

- El producto SUNCROPS ejerce efecto protector ante el “asoleado” de frutos.
- El nivel de protección de los frutos fue mayor cuando se utilizó barra aplicadora.
- La calidad de los frutos en general no fue modificada por los tratamientos aunque, podría aumentar la firmeza de pulpa.
- Los parámetros vegetativos no fueron afectados por la aplicación de SUNCROPS.

Finalmente, y en las condiciones en las que se realizó el estudio, se puede concluir que SUNCROPS es un producto válido para el control del “asoleado” de frutos en manzana.

RECOMENDACIONES

Dadas las diferencias entre la aplicación con barra y pulverizadora, las cuales fueron apreciadas desde la instrumentación del ensayo, hasta en los resultados estadísticos, se recomendaría profundizar el análisis de concentraciones y herramientas de aplicación.

Ing. Agr. M.Sc Graciela Colavita
Profesora Fisiología Vegetal
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue