

## RESPUESTA DE FLAME SEEDLESS A DIFERENTES VOLUMENES DE AGUA DE RIEGO, EN EL VALLE DE ACONCAGUA.

### Cartilla Técnica Proyecto Aumento de la productividad de la Uva de Mesa en el valle de Aconcagua (Proyecto INNOVA 05-CR11PAT-11).

En la presente cartilla se resumen resultados preliminares de trabajos de investigación orientados a determinar la respuesta productiva y de calidad de fruta de Flame Seedless, injertada sobre patrón Freedom, a diferentes volúmenes de agua de riego en el valle del Aconcagua,

El ensayo se realiza en una plantación comercial de uva de mesa ,ubicada en Curimón ( Fundo Santa Eliana, ) , en el cultivar Flame Seedless, injertado sobre patrón Freedom,. El parronal fue plantado en el año 2003 con una distancia de plantación de 3,5 x 2,5 m y conducido en sistema de Parrón Español.

Se establecieron cuatro tratamientos de riego, los que se aplican durante toda la temporada, que consistieron en aplicar diferentes porcentajes de la evapotranspiración del cultivo (ETc) :50% ETc (T1), 80% ETc ( T2), 100% ETc (T3) y 133% ETc (T4)

Actualmente se tiene resultado de dos temporadas de aplicación de tratamientos.

#### Volúmenes de agua aplicados

Los volúmenes de agua aplicados, resultantes de los tratamiento, en ambas temporadas, se presentan en el cuadro 1. De este volumen de agua, un 80% se aplicó en la sobre hilera y un 20 % en la entre hilera.



**Cuadro 1.-** Precipitaciones (Pp, mm), evapotranspiración de cultivo (ETc, mm) y cantidad total de agua aplicada (m<sup>3</sup>/ha) en cada tratamiento de riego, durante las temporadas 2007/08 y 2008/09.

Temporada	Pp (mm)	Etc (mm)	Agua aplicada (m <sup>3</sup> /ha)			
			T1	T2	T3	T4
2007/08	116,3	826,4	5.327	8.352	9.258	11.962
2008/09	242,9	782,6	4.598	7.195	8.992	12.096
<b>Promedio</b>	<b>179,6</b>	<b>804,5</b>	<b>4.962</b>	<b>7.774</b>	<b>9.125</b>	<b>12.029</b>

Los diferentes volúmenes de agua aplicados se reflejaron en los niveles de humedad aprovechable en el suelos, como se puede apreciar en el cuadro 2., los cuales fueron medidos mediante una sonda capacitiva (Deviner 2000)

**Cuadro 2.-** Porcentaje de humedad aprovechable promedio para cada estado fenológico. Temporada 2007/08. Y 2008/09

Estados	T1		T2		T3		T4	
	CS	EH	CS	EH	CS	EH	CS	EH
Brotación-Cuaja	83.09	74.41	70.29	73.21	77.30	81.82	79.77	71.46
Cuaja- Pinta	67.56	69.64	66.61	75.46	89.04	80.10	84.41	77.79
Pinta-Cosecha	51.24	67.03	76.47	81.66	100.18	84.41	98.76	87.79
Cosecha-Postcosecha	54.22	69.58	84.62	71.00	106.43	76.55	100.31	77.79
CS: Central y Sobre Hilera								
EH: Entre Hilera								

2008/09

Estados	T1		T2		T3		T4	
	CS	EH	CS	EH	CS	EH	CS	EH
Brotación-Cuaja	66.42	76.16	68.96	77.25	74.13	76.80	74.66	74.04
Cuaja- Pinta	63.64	53.91	71.81	56.71	87.39	63.84	82.28	62.70
Pinta-Cosecha	55.26	31.80	71.50	50.81	87.51	58.80	81.85	57.35
Cosecha-Postcosecha	47.69	37.87	71.09	50.45	88.45	65.36	80.54	71.90
CS: Central y Sobre Hilera								
EH: Entre Hilera								

Los contenidos de humedad del suelo afectaron el estado hídrico de las plantas, en particular en el caso de la del tratamiento que recibió el menor volumen de agua ( T1), sin embargo no fueron inferiores a -0,8 MPa., valor considerado como límite para uva de mesa (Selles *et al.*, 2003).

**Cuadro 3.-** Valores de potencial hídrico xilemático (MPa). Temporadas 2007/08 y 2008/09

Tratamientos	Agua aplicada		Potencial xilemático			
	m <sup>3</sup> /ha		Cuaja- Pinta (Mpa)		Pinta-Cosecha (Mpa)	
	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09
T1	5.327	4.598	-062 b	-0,67 b	-0,66 b	-0,92 c
T2	8.352	7.195	-0,56 b	-0,62 ab	-0,54 a	-0,81 b
T3	9.258	8.992	-0,44 a	-0,62 ab	-0,51 a	-0,70 a
T4	11.962	12.096	-0,47 a	-0,59 a	-0,49 a	-0,66 a

Las letras iguales sobre la columna indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, según test de Tuckey (5% significancia).

### Índice de área foliar y peso de poda

El efecto de los regímenes de riego sobre el crecimiento vegetativo se evaluó mediante el índice de área foliar , IAF, ( metros cuadrados de hoja por metro cuadrado de suelo) entre pinta y cosecha ( cuadro 4) y el peso del material de poda ( cuadro 5).

**Cuadro 4.-** Índice de área foliar (IAF) entre cuaja y pinta por tratamiento en las temporadas 2007/08 y 2008/09

Tratamientos	Agua aplicada m <sup>3</sup> /ha		IAF Pinta- cosecha	
	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09
T1	5.327	4.598	3,56 a	3,03 b
T2	8.352	7.195	3,85 a	3,48 a
T3	9.258	8.992	3,85 a	3,49 a
T4	11.962	12.096	3,55 a	3,36 a

En ambas temporadas se nota una tendencia de los tratamientos extremos T1 y T4 a presentar un menor IAF, sin embargo diferencias estadística se solo se observaron con T1 en la temporada 2008/09 En términos generales los tratamientos de riego afectaron muy poco o no afectaron el IAF.

En relación al peso de poda, ( cuadro 5), este tendió a disminuir con aplicaciones menores y mayores de agua En ambas temporadas los tratamientos T1 ( 5.000

m<sup>3</sup>/ha en promedio ) y T2 ( 7.700 m<sup>3</sup>/ha en promedio) presentaron pesos de poda inferiores a T3 ( 9.000 m<sup>3</sup>/ha en promedio) . Aplicaciones mayores de agua (12.000 m<sup>3</sup>/ha, T4), no significaron mayores aumentos de peso de poda, sino más bien tienden a disminuir

**Cuadro 5.-** Peso de poda (kg MS/planta) para los tratamientos de riego. Temporadas 2007/08 y 2008/09.

	Agua aplicada m <sup>3</sup> /ha		Peso de poda Kg materia seca	
	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09
T1	5.327	4.598	2,55 c	2,39 c
T2	8.352	7.195	2,61 bc	2,53 bc
T3	9.258	8.992	3,35 a	3,06 a
T4	11.962	12.096	3,27 ab	2,93 ab

Las letras iguales sobre la columna indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, según test de Tuckey (5% significancia).

#### Peso de bayas y racimos a la cosecha:

En las dos temporadas las plantas presentaron una carga del orden de 50 racimos por planta, de los cuales el 60% se cosechó como fruta exportable. Sin embargo, en ambas temporadas existió una diferencia en el número de bayas por racimo Durante temporada 2007/08, el número de bayas por racimo fue, en promedio, de 163 bayas. En la temporada 2008/09 el número de bayas por racimo fue de 127 en promedio.

El efecto del riego sobre el peso de bayas y de racimo se ,en ambas temporadas se presenta en el cuadro 6

En la primera temporada el peso promedio de baya de los tratamientos T2, T3 y T4 fueron superiores al tratamiento de menor aporte hídrico, T1 (50% ETc) .En la segunda temporada el peso de bayas fue más grande en todos los tratamientos, y no se vieron efectos del riego.

**Cuadro 6-** Peso promedio de bayas y racimos. Temporadas 2007/08 y 2008/09.

	Agua Aplicada m3/ha		Peso de baya (g)		Peso de racimo (g)	
	2007/08	2008/09	2007/08(1)	2008/09(2)	2007/08(1)	2008/09(2)
T1	5.327	4.598	3,4 b	5,02 a	530,36 b	548,8 a
T2	8.353	7.195	3,8 a	5,16 a	563,18 ab	564,0 a
T3	9.258	8.992	4,1 a	5,09 a	585,36 a	580,9 a
T4	11.962	12.096	4,1 a	5,01 a	589,57 a	575,6 a

(1) 163 bayas por racimo

(2) 127 bayas por racimo

Las letras iguales sobre la columna indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, según test de Tuckey (5% significancia).

Esta situación se observó también en la distribución de calibres. En la primera temporada el aporte de agua afectó la distribución de calibres., en cambio en la segunda temporada esto no se observó (cuadro 7), hecho que parece estar relacionado con el número de bayas por racimo.

**Cuadro 7-** Distribución de calibres ( Diámetro y Peso de bayas) en las temporadas 2007/08 ( superior) y 2008/09 ( inferior), en relación al volumen de agua aplicado (m3/ha)

2007/2008(1)		Distribución (%)			
Categoría		T1	T2	T3	T4
Diámetro (mm)	Peso (g)	4.963 (m3/ha)	7.777 (m3/ha)	9.125(m3/ha)	12.029 (m3/ha)
>19,8	>4,6	7	14	24	29
18,8-18,8	4,6-4,0	20	22	22	26
18,8-17,1	4,0-3,0	47	46	41	36
< 17,1	<3,0	26	18	14	9

(1) 163 bayas por racimo

2008/2009(1)		Distribución (%)			
Categoría		T1	T2	T3	T4
Diámetro (mm)	Peso (g)	4.598 (m3/ha)	7.195 (m3/ha)	8.999 (m3/ha)	12.096 (m3/ha)
>19,8	>4,6	63	64	65	63
18,8-18,8	4,6-4,0	18	18	18	20
18,8-17,1	4,0-3,0	16	16	16	16
< 17,1	<3,0	3	2	1	1

(1) 127 bayas por racimo

En ambas temporadas, las diferencias en el peso de los racimos entre tratamientos no fueron significativas, aún cuando el tratamiento que se le aplicó menos agua ( T1, 50% ETc) presentó racimos con un peso 10 a 5% inferior a los otros tratamientos

#### Incidencia de Partiduras:

Un problema común en la variedad Flame son las partiduras que sufren las bayas cerca de la cosecha. En la temporada 2007/08, los tratamientos que presentaron más bayas partidas fueron los que recibieron menos agua ( cuadro 8), sin embargo esto no se observó en la segunda temporada (2008/09), donde el porcentaje de partiduras fue similar en todos los tratamientos.

**Cuadro 7-** Porcentaje de bayas partidas acumuladas en las temporadas 2007/08 y 2008/09.

Tratamientos	Agua aplicada m <sup>3</sup> /ha		Bayas Partidas % Acumulado	
	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09
<b>T1</b>	5.327	4.598	21,5 a	12,44 a
<b>T2</b>	8.352	7.195	15,45 ab	9,01 a
<b>T3</b>	9.258	8.992	6,22 b	5,91 a
<b>T4</b>	11.962	12.096	8,58 ab	10,12 a

Las letras iguales sobre la columna indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, según test de Tuckey (5% significancia)

#### Producción de fruta

Se realizó una estimación de la producción de fruta a partir del número de racimos cosechados y el peso de racimos en cada tratamiento de riego. La producción estimada, expresada en kg de fruta por planta, se presenta en el Cuadro 8. En ambas temporadas (2007/08 y 2008/09), el tratamiento T1 (50% ETc) presentó menores producciones que los tratamientos que recibieron más agua.. Aplicaciones de agua superiores a 80% ETc (T2), no se tradujo en un aumento significativo en la producción total

**Cuadro 8.-** Producción estimada ( cajas/há) Temporadas 2007/08 y 2008/09.

Tratamientos	Agua aplicada m <sup>3</sup> /ha		Producción Exportable (Cajas/ha)	
	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09
	T1	5.327	4.598	2.413 b
T2	8.352	7.195	2.540 ab	2.515 a
T3	9.258	8.992	2.701 a	2.591 a
T4	11.962	12.096	2.705 a	2.568 a

Sólidos solubles: y firmeza de bayas a la cosechas

En ninguna de las dos temporadas se observaron efectos del riego sobre los sólidos solubles a la cosecha, ni a los 30 días de almacenaje en frío (cuadro 9) Todos los tratamientos presentaron cantidades de azúcar de entre 18 a 20 ° brix.

**Cuadro 9. –** Evolución de sólidos solubles en postcosecha. Temporadas 2007/08 y 2008/09 (DDF, días después de iniciado el proceso de frío).

Tratamientos	Agua aplicada m <sup>3</sup> /ha		Sólidos solubles			
	2007/08	2008/09	cosecha (° Brix)		30 DDF (° Brix)	
			2007/08	2008/09	2007/08	2008/09
T1	5.327	4.598	18,50 a	19,63 a	18,52 a	20,13 a
T2	8.352	7.195	18,62 a	19,45 a	18,65 a	19,83 ab
T3	9.258	8.992	17,80 a	20,35 a	17,81 a	19,48 ab
T4	11.962	12.096	17,72 a	19,5 a	17,63 a	18,5 b

La acidez titulable no fue afectada por los volúmenes de agua aplicados, todos los tratamientos presentaron relaciones sólidos solubles /acidez superiores a 20:1

Los tratamientos de riego no tuvieron ningún efecto en la firmeza de las bayas, (Cuadro 10). En ambas temporadas se observa una reducción de la firmeza de bayas en almacenaje , sin embargo no se observaron diferencias significativas entre tratamientos.

**Cuadro 10-** Evolución de Firmeza de Bayas Temporadas 2007/08 y 2008/09

Tratamientos	Agua aplicada		Firmeza de bayas					
	m <sup>3</sup> /ha		(g/mm <sup>2</sup> )		30 DDF (g/mm <sup>2</sup> )		% disminución	
	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09
T1	5327	4598	310.10	499.18	300.82	358.84	2.99	39.11
T2	8352	7195	316.70	521.82	296.66	338.03	6.33	54.37
T3	9258	8992	306.70	523.99	302.65	364.37	1.32	43.81
T4	11962	12096	343.60	483.70	295.57	348.43	13.98	38.82

Las letras iguales sobre la columna indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, según test de Tuckey (5% significancia)

Tampoco se observaron diferencias en otros parámetros de calidad, como desgrane y turgencia del escobajo.

Cartilla elaborada por

Ing. Agr. Dr. Gabriel Sellés van Sch.

Ing. Agr. M.Sc. Raúl Ferreyra E.

Ing. Agr. Cristina Aspillaga N

**Instituto de Investigaciones Agropecuarias**

Más información en [www.inia.cl/uvaconcagua](http://www.inia.cl/uvaconcagua)