

# ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO A LA APLICACIÓN DE QUELATOS DE CALCIO EN ESCAROLAS LISA Y RIZADA.

---

FUNDACIÓN RURALCAJA VALENCIA - 2010

J.V. MAROTO, J.F. TORRES  
GINER A., AGUILAR J.M., NÚÑEZ A., NÁJERA I., JUAN F. Y BAIXAULI C.  
V. GILABERT.

## 1.- JUSTIFICACIÓN

Entre los productos hortícolas, en los cuales Verdifresh como empresa de 4ª gama, ha mostrado especial interés es el del cultivo de las escarolas. Durante su desarrollo, cuando se producen condiciones de altas temperaturas o fluctuaciones fuertes de condiciones climáticas, puede provocar problemas de alteraciones como tip burn y presencia de mancha traslúcida, ligado principalmente a una mala traslocación del calcio a los órganos en crecimiento.

## 2.- OBJETIVOS

Comparar el comportamiento productivo y la respuesta a las alteraciones, en escarolas de hoja lisa y rizada, con la aplicación foliar de un quelato de cal con periodicidad quincenal.

## 3.- LUGAR

Centro de Fundación Ruralcaja, Paiporta (Valencia).

## 4.- DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Se estudiaron 3 fechas de plantación, la primera en invierno, la segunda en primavera y la tercera a finales de verano. Las siembras fueron mensuales, iniciando la primera en diciembre del 2009 y la última en agosto de 2010, siguiendo el esquema de la tabla nº 1, en la que aparecen también los cvs de hoja lisa y rizada utilizados. En todos los casos se utilizó un marco de plantación de 0,9 \* 0,33 m con las plantas dispuestas al tresbolillo. Se hizo un diseño estadístico de bloques al azar con tres repeticiones de 10 plantas en cada parcela elemental.

Se comparó la aplicación de quelato de cal (Tecnoquel amina) a la dosis de 20 cm<sup>3</sup> de producto comercial por cada 10 litros en pulverización quincenal, siguiendo el calendario indicado en la tabla nº 2, frente a un testigo que no fue pulverizado.

Aproximadamente una semana antes de la recolección se colocó gorro, para blanqueo, en los cvs de hoja rizada.

Se midió el rendimiento comercial y se separó la parte verde de la blanqueada. Se midió la altura del esbozo floral, la presencia de tip burn y una apreciación del vigor de las piezas.

## 5.- RESULTADOS

En la primera fecha, la recolección de los cvs rizados tuvo lugar el 27 de abril y los cvs de hoja lisa el 29 de abril de 2010. El mejor rendimiento comercial de producto fresco, de hoja verde y blanca se obtuvo con el cv **Atleta** y el peor con el cv **Foxie**, observando d.s.n.e. entre ellos ( $p < 0,05$ ). El cv **Atleta** también dio lugar a la mayor altura de esbozo floral y mayor vigor. El mayor índice de presencia de tip burn se obtuvo con el cv **Kethel**. No se obtuvieron diferencias para estos parámetros estudiados entre tratar y no tratar con el quelato de cal.

En la segunda plantación primero se recolectó el 17 de mayo el cv **Atleta** y la línea **ES-1300-Z**, el día 21 el cv **Kethel** y el 25 el cv **Foxie**. El mayor rendimiento de producto fresco se obtuvo con el cv **Atleta**, sin d.s.n.e. respecto el cv **Foxie**, aunque con d.s.n.e. respecto los otros dos cvs ( $p < 0,05$ ). Con **Atleta** también se obtuvo el mayor rendimiento verde, la mayor altura de esbozo floral y el mayor vigor. El mayor índice de tip burn se obtuvo con el cv **Foxie**, dando lugar a importantes pudriciones. En cuanto a la aplicación de quelatos, únicamente se observó un mayor rendimiento de producto verde en la parcela no tratada, detectando d.s.n.e. ( $p < 0,05$ ).

En la tercera plantación, la recolección más precoz se obtuvo con el cv **Atleta** tratado con quelato de cal el 5 de noviembre de 2010, le siguió ese mismo cv sin tratar, junto con **Foxie** y **ES-1300-Z**, el 18 de noviembre, el cv **Kethel** tratado con quelato de cal el 23 y sin tratar el 26 del mismo mes. En este transplante no se observaron diferencias entre cvs para el rendimiento fresco, ni el verde. En el rendimiento de blanco los dos cvs de hoja lisa dieron lugar a una mayor producción de producto blanqueado. La mayor altura del esbozo floral y vigor se obtuvo con el cv **Atleta** con d.s.n.e. ( $p < 0,05$ ). Aunque el nivel de incidencia de tip burn, en esta fecha fue muy bajo, el mayor índice se detectó sobre el cv **Foxie**. El mayor rendimiento de producto fresco se obtuvo en las parcelas no tratadas con quelato de cal, así como el de producto blanqueado. En esa parcela se observó el mayor vigor de las plantas. El mayor esbozo floral se detectó en la parcela tratada. En esta fecha se observaron interacciones estadísticamente significativas para el rendimiento de producto blanqueado ( $p < 0,05$ ), para la altura del esbozo floral y el vigor ( $p < 0,01$ )

## 6.- CONCLUSIONES

En la primera fecha el cv **Atleta** fue el que mejor se comportó. No se apreciaron diferencias de ningún tipo entre aplicar o no el quelato de cal.

En la segunda fecha el mejor cv de hoja rizada fue **Atleta** y de hoja lisa **Kethel**. Tampoco se apreciaron diferencias destacables entre aplicar o no el quelato de cal.

En la tercera fecha el mejor cv rizado fue **Atleta** y la lisa **Kethel**. En cuanto a la aplicación de quelatos de cal, la mejor respuesta se produjo sobre la parcela no tratada.

No se observó en ninguna de las plantaciones incidencia de mancha traslúcida en las hojas.

Cultivar	Firma comercial	Fecha de siembra			Tipo
		03/12/2009	04/02/2010	12/08/2010	
Atleta	Enza Zaden	x	x	x	Escarola rizada
Foxie	Syngenta	x	x	x	Escarola rizada
ES-1300-Z	Primaflor	x	x	x	Escarola lisa
Kethel	Rijk Zwaan	x	x	x	Escarola lisa

**Tabla 1.** Diseño del ensayo

Aplicación	Fecha de siembra		
	03/12/2009	04/02/2010	12/08/2010
1	03/02/2010	17/03/2010	24/09/2010
2	18/02/2010	01/04/2010	06/10/2010
3	03/03/2010	16/04/2010	21/10/2010
4	17/03/2010	30/04/2010	08/11/2010
5	01/04/2010	-	-
6	16/04/2010	-	-

**Tabla 2.** Calendario de aplicaciones



Cultivar x Tratamiento	Rendimiento fresco (kg/m <sup>2</sup> )	Rendimiento verde (kg/m <sup>2</sup> )	Rendimiento blanco (kg/m <sup>2</sup> )	% Blanco	Altura esbozo floral (cm)	Tip burn interno (0-5)	Vigor (0-5)
<i>Cultivar</i>							
Atleta	7,44 a	3,14 a	3,07 a	41,24 bc	36,13 a	0,15 b	5,00 a
Foxie	4,35 c	2,03 c	1,93 c	44,48 a	15,50 c	0,07 b	3,00 c
ES-1300-Z	5,96 b	2,84 ab	2,52 b	42,17 ab	18,07 c	0,13 b	4,17 b
Kethel	5,54 b	2,71 b	2,14 c	38,53 c	21,97 b	0,65 a	4,00 b
<i>Tratamiento quelatos</i>							
No	5,70	2,63	2,38	41,92	22,40	0,26	4,00
Si	5,95	2,73	2,45	41,29	23,43	0,24	4,08
Análisis de la varianza				Probabilidad (F)			
Parámetros (grados de libertad)							
Cultivar (3)	**	**	**	**	**	**	**
Tratamiento (1)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
Cultivar x tratamiento (3)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

ns, \*, \*\*. No significativo, P<0.05 y P<0.01 respectivamente. Las letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas P<0.05, según LSD

**Tabla 3.** Datos productivos y de valoración 1ª siembra

Cultivar x Tratamiento	Rendimiento fresco (kg/m <sup>2</sup> )	Rendimiento verde (kg/m <sup>2</sup> )	Rendimiento blanco (kg/m <sup>2</sup> )	% Blanco	Altura esbozo floral (cm)	Tip burn interno (0-5)	Vigor (0-5)	Observaciones
<i>Cultivar</i>								
Atleta	6,99 a	3,78 a	3,04 ab	43,47	6,43 a	0,08 b	5,00 a	Buen aspecto
Foxie	6,35 ab	2,77 b	3,41 a	54,11	2,37 b	1,53 a	4,50 ab	Importantes pudriciones
ES-1300-Z	4,72 c	2,47 b	2,14 c	45,54	2,33 b	0,12 b	4,00 bc	Buen aspecto
Kethel	5,41 bc	2,55 b	2,68 b	52,19	2,70 b	0,15 b	3,83 c	Buen aspecto
<i>Tratamiento quelatos</i>								
No	6,21	3,21 a	2,84	45,55	3,75	0,49	4,42	Buen aspecto
Si	5,52	2,58 b	2,80	52,10	3,17	0,45	4,25	Buen aspecto
Análisis de la varianza					Probabilidad (F)			
Parámetros (grados de libertad)								
Cultivar (3)	**	**	**	n.s	**	**	**	
Tratamiento (1)	n.s	*	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	
Cultivar x tratamiento (3)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	

ns, \*, \*\*. No significativo, P<0.05 y P<0.01 respectivamente. Las letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas P<0.05, según LSD

**Tabla 4.** Datos productivos y de valoración 2ª siembra

Cultivar x Tratamiento	Rendimiento fresco (kg/m <sup>2</sup> )	Rendimiento verde (kg/m <sup>2</sup> )	Rendimiento blanco (kg/m <sup>2</sup> )	% Blanco	Altura esbozo floral (cm)	Tip burn interno (0-5)	Vigor (0-5)	Observaciones
<i>Cultivar</i>								
Atleta	5,00	2,61	2,24 b	43,98 b	3,17 a	0,00 b	4,50 a	Buen aspecto
Foxie	4,46	2,42	1,98 b	44,40 b	1,88 c	0,20 a	3,00 c	Bastante buena
ES-1300-Z	5,15	2,21	2,72 a	52,86 a	2,28 b	0,00 b	4,00 b	Buen aspecto
Kethel	5,07	2,22	2,78 a	54,54 a	2,35 b	0,00 b	3,83 b	Buen aspecto
<i>Tratamiento quelatos</i>								
No	5,22 a	2,42	2,65 a	50,32	2,14 b	0,03	4,00 a	Buen aspecto
Si	4,62 b	2,31	2,21 b	47,57	2,70 a	0,07	3,67 b	Buen aspecto
<b>Análisis de la varianza</b>								
<b>Parámetros (grados de libertad)</b>				<b>Probabilidad (F)</b>				
Cultivar (3)	n.s	n.s	**	**	**	**	**	**
Tratamiento (1)	**	n.s	**	n.s	**	n.s	**	**
Cultivar x tratamiento (3)	n.s	n.s	*	**	**	n.s	**	**

ns, \*, \*\*. No significativo, P<0.05 y P<0.01 respectivamente. Las letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas P<0.05, según LSD

**Tabla 5.** Datos productivos y de valoración 3ª siembra



**Foto 1.** Escarola rizada y lisa quelatos de calcio