

RESPUESTA AGRONÓMICA A LA APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ÁCIDO GIBERÉLICO SOBRE TRES CVS DE ALCACHOFA MULTIPLICADAS POR SEMILLA, CON PLANTA DE SEGUNDO AÑO, ACIDIFICANDO Y SIN ACIDIFICAR EL CALDO DE TRATAMIENTO.

C. Baixauli, A. Miguel, J. V. Maroto, S. L. Galarza, A. San Bautista, B. Pascual, A. Giner, J. M. Aguilar, A. Núñez, F. Juan, I. Nájera,.

1.- JUSTIFICACIÓN

La introducción de nuevo material vegetal reproducible por semilla, da lugar a producciones tardías. La aplicación de ácido giberélico, puede mejorar la precocidad, dando lugar a la recolección de capítulos en otoño. La utilización de planta de segundo año permite reducir los costes de producción.

2.- OBJETIVOS

Estudiar el comportamiento productivo y la precocidad, de la aplicación de diferentes dosis de ácido giberélico sobre 3 cultivares de alcachofa reproducibles por semilla, con planta de segundo año. Con el objeto de mejorar la eficacia del tratamiento, se compara la aplicación acidificando el caldo.

3.- LUGAR

Centro de Fundación Ruralcaja, Paiporta. (Valencia).

4.- DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Se estudiaron un total de 3 dosis de ácido giberélico y una parcela testigo sin tratar, sobre 3 cv de alcachofa multiplicada por semilla: **Harmony**, **Madrigal** e **Imperial Star (A-106)**.

Los cvs se sembraron el 31 de mayo de 2007 sobre bandeja de 270 alvéolos rellenas de una mezcla de turba rubia y negra y posteriormente fue repicado a bandeja de 104 alvéolos. El transplante tuvo lugar el 26 de julio. El marco de plantación empleado fue de 1,8 m entre hileras y 0,75 m entre plantas. Se realizó un diseño estadístico factorial de 2 factores: 3 cvs y 4 dosis. En cada combinación 3 repeticiones y 10 plantas por parcela elemental. Tras el período productivo de la primera campaña, a mediados de mayo se deja de regar la parcela y se procede al triturado de las plantas, hasta una altura de 10 cm. En julio se reinician los riegos y las plantas rebrotaron.

Las plantas fueron sometidas a tres tratamientos sucesivos cada 15 días con ácido giberélico a una concentración de 0, 30, 60 y 90 ppm, en forma de pulverización sobre la planta, iniciado cuando la misma tenía entre 7 y 8 hojas verdaderas, con una altura de planta aproximada de unos 50 a 60 cm. De esta forma, el primer tratamiento se realizó el 4, 19 de septiembre y 4 de octubre de 2008. El mismo tratamiento se realizó acidificando el caldo hasta valor de 4,4 utilizando un regulador de pH (control DMP). Para cada uno de los tratamientos el gasto total de caldo fue de 375 l/ha, se añadió en todos los casos un abono foliar (abofol 0,1%).

5.- RESULTADOS

Se contabilizó el rendimiento comercial acumulado por meses: la producción acumulada en noviembre fue en general muy baja, aunque fue mayor para las dosis de 60 y 90 ppm, con diferencias e.s. respecto al testigo y la dosis de 30 ppm. En la producción acumulada de febrero la mayor producción precoz se obtuvo sobre el cv. **Imperial Star**, seguido del cv. **Harmony**, sin diferencias e.s. entre ellos pero con diferencias e.s. entre estos dos y el cv **Madrigal** ($p < 0,05$). Para la producción precoz únicamente hubo diferencias entre el testigo y cualquiera de las concentraciones de GA3. La mayor producción final se obtuvo con el cv. **Madrigal**, seguido de **Imperial Star** y en último lugar el cv. **Harmony**, con diferencias e.s. entre ellos. Entre tratamientos, la mayor producción comercial final se obtuvo sobre la parcela testigo sin tratar, sin diferencias e.s. respecto la concentración de 30 ppm y con diferencias e.s. ($p < 0,05$) respecto la de 60 y 90 ppm. La concentración más alta (90 ppm) de AG dio lugar a la menor producción final.

No se dieron diferencias ni en la producción precoz ni en la final entre acidificar o no el caldo de tratamientos.

Se detectaron interacciones e.s. entre cv y concentración de ácido giberélico, que se explican por el hecho de que para obtener una mayor producción precoz, en el cv. **Imperial Star** es suficiente con una concentración de 30 ppm de Ag y lo mismo ocurre para el cv. **Harmony**, pero en el cv. **Madrigal** se requiere de una dosis de 90 ppm de AG para obtener producción precoz. En cuanto a la producción final, se observa una menor producción comercial en los cvs. **Imperial Star** y **Harmony** en la medida en la que se incrementa la concentración de AG, efecto que no se observa o incluso es contrario para el caso del cv. **Madrigal**, con el que se obtuvo la mayor producción final con la concentración de 90 ppm. de AG.

La mayor producción de destrío total se obtuvo con los cvs. **Imperial Star** y **Harmony**, con diferencias e.s. ($p < 0,05$) respecto el cv. **Madrigal**, tanto en el destrío precoz como en el final. Las concentraciones altas de AG también dieron lugar

a una mayor producción de destrío precoz y final, especialmente la concentración de 90 y 60 ppm de AG. No se dieron diferencias en la producción de destrío entre acidificar o no el caldo de tratamiento. Se detectaron interacciones e.s. entre cv y concentración de AG, en el sentido de que para las concentraciones altas la producción de destrío fue mayor en los cvs **Imperial Star** y **Harmony** y no hubo diferencias entre concentraciones de AG para el cv. **Madrigal**.

En cuanto al peso medio de los capítulos, en febrero se obtuvo un mayor peso medio para la concentración de 30 ppm de AG y el testigo sin tratar. Entre cvs, con **Madrigal** se obtuvo el mayor peso medio de los capítulos en la mayor parte de los meses analizados. No se apreciaron diferencias en el peso medio de los capítulos, entre acidificar y no acidificar el caldo de tratamiento de la giberelina.

Sobre la planta y en campo se realizaron medidas de altura de la planta, en enero y en marzo: En enero apenas se dieron diferencias de altura entre cvs. y en marzo la mayor altura de planta fue para el cv **Madrigal**, seguido de **Harmony** y el menor para **Imperial Star**, aunque sin diferencias e.s. entre ellos. Entre las diferentes dosis estudiadas, no se apreciaron diferencias e.s. de altura, aunque en enero la mayor altura se detectó para las concentraciones de 60 y 90 ppms. y para la realizada en el mes de marzo, la mayor altura fue para el testigo y la dosis de 30 ppm. En altura de planta no se apreciaron diferencias para ninguna de las fechas cuando las aplicaciones de giberélico se realizaron acidificando o sin acidificar el caldo.

El único cv que presentó espinas en el extremo de las brácteas fue **Harmony**. No se apreciaron diferencias en la presencia de espinas cuando el caldo se acidificó o sin acidificar.

6.- CONCLUSIONES

Las aplicaciones de ácido giberélico mejoran la precocidad respecto al testigo sin tratar, detectando interacciones entre dosis y cv, de manera que dosis de 30 ppm de GA3 son suficientes para conseguir precocidad en aquellos cvs más precoces (**Imperial Star**) y las dosis más altas son requeridas para el caso del cv **Madrigal** que es el más tardío. La concentraciones altas de AG reducen la producción comercial final e incrementan la de destrío en los cvs. **Imperial Star** y **Harmony**.

En este caso la acidificación del caldo de tratamiento con GA3 no mejoró la precocidad, la producción final, ni la calidad de los capítulos.

Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación	Rendimiento (Kg m ⁻²)						
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<i>Cultivar</i>	0.02 a	0.06 a	0.15 a	0.24 a	0.44 a	1.21 b	1.32 b
Imperial Star	0.01 b	0.04 b	0.10 b	0.20 a	0.34 b	1.05 c	1.07 c
Harmony	0.00 c	0.00 c	0.02 c	0.07 b	0.20 c	1.48 a	1.93 a
Madrigal							
Ácido Giberélico (mg L ⁻¹)							
0	0.00 b	0.00 c	0.01 b	0.01 b	0.10 b	1.41 a	1.65 a
30	0.01 b	0.03 b	0.11 a	0.21 a	0.37 a	1.29 ab	1.48 ab
60	0.02 a	0.05 a	0.13 a	0.24 a	0.44 a	1.22 bc	1.43 b
90	0.02 a	0.06 a	0.12 a	0.22 a	0.40 a	1.06 c	1.21 c
<i>Acidez (pH)</i>							
0 (pH=4.5)	0.01	0.04	0.09	0.16	0.30	1.21	1.42
1 (pH=6.7)	0.01	0.04	0.09	0.17	0.35	1.28	1.46
Análisis de la varianza							
Parámetros (grados de libertad)	Probabilidad (F)						
Cultivar (2)	**	**	**	**	**	**	**
Ácido Giberélico (3)	**	**	**	**	**	**	**
Acidificación (pH) (1)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cultivar x Ácido Giberélico (6)	*	*	**	**	**	**	**
Cultivar x Acidificación (2)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ácido giberélico x Acidificación (3)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación (6)	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns

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 1. Rendimiento por cultivar, Acido giberélico y Acidificación

Cultivar y Ácido giberélico (mg L ⁻¹)	Rendimiento (Kg m ⁻²)						
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<i>Imperial Star</i>							
0	0.01	0.01	0.02	0.03	0.17	1.33	1.40
30	0.02	0.06	0.17	0.29	0.52	1.37	1.48
60	0.04	0.09	0.25	0.38	0.64	1.34	1.50
90	0.03	0.10	0.17	0.26	0.42	0.80	0.90
<i>Harmony</i>							
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.53	1.55
30	0.00	0.04	0.16	0.32	0.54	1.27	1.30
60	0.01	0.07	0.13	0.29	0.42	0.85	0.88
90	0.02	0.06	0.09	0.19	0.29	0.55	0.57
<i>Madrigal</i>							
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	1.39	1.99
30	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	1.24	1.65
60	0.00	0.00	0.02	0.06	0.24	1.47	1.90
90	0.00	0.01	0.08	0.20	0.50	1.82	2.17
LSD (P≤0.05)	0.01	0.03	0.07	0.11	0.18	0.31	0.31
Análisis de la varianza							
Parámetros (grados de libertad)				Probabilidad (F)			
Cultivar (2)	**	**	**	**	**	**	**
Ácido Giberélico (3)	**	**	**	**	**	**	**
Cultivar x Ácido Giberélico (6)	*	*	**	**	**	**	**

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 2. Rendimiento por cultivar y Acido giberélico

Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación	Destrío (Kg m ⁻²)						
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<i>Cultivar</i>							
Imperial Star	0.01 a	0.01 a	0.03 a	0.05 a	0.06 a	0.07 a	0.27 a
Harmony	0.00 b	0.00 b	0.01 ab	0.03 a	0.04 a	0.04 a	0.13 b
Madrigal	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.16 b
Ácido Giberélico (mg L ⁻¹)							
0	0.00 b	0.00	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.19
30	0.00 b	0.00	0.01 b	0.02 bc	0.03 b	0.03 b	0.19
60	0.00 ab	0.00	0.01 b	0.03 b	0.03 b	0.03 b	0.17
90	0.01 a	0.01	0.04 a	0.06 a	0.07 a	0.08 a	0.20
<i>Acidez (pH)</i>							
0 (pH=4.5)	0.00	0.01	0.01	0.03	0.03	0.04	0.17
1 (pH=6.7)	0.00	0.00	0.01	0.03	0.03	0.04	0.20
Análisis de la varianza							
Parámetros (grados de libertad)							
	Probabilidad (F)						
Cultivar (2)	**	**	*	**	**	**	**
Ácido Giberélico (3)	*	ns	**	**	**	**	ns
Acidificación (pH) (1)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cultivar x Ácido Giberélico (6)	*	ns	ns	*	*	ns	ns
Cultivar x Acidificación (2)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ácido giberélico x Acidificación (3)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación (6)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

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. Destrío por cultivar, Acido giberélico y Acidificación

Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación	Destrío capítulos abiertos (Kg m ⁻²)						
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<i>Cultivar</i>							
Imperial Star	0.03 a	0.07 a	0.10 a	0.13 a	0.17 a	0.23 a	0.23 a
Harmony	0.00 b	0.04 b	0.08 a	0.11 a	0.17 a	0.22 a	0.29 a
Madrigal	0.00 b	0.00 c	0.01 b	0.01 b	0.01 b	0.02 b	0.09 b
Ácido Giberélico (mg L ⁻¹)							
0	0.00 b	0.00 b	0.01 c	0.01 c	0.01 c	0.03 c	0.07 b
30	0.01 b	0.02 b	0.04 b	0.06 b	0.09 b	0.13 b	0.20 a
60	0.02 a	0.06 a	0.10 a	0.13 a	0.18 a	0.23 a	0.28 a
90	0.03 a	0.08 a	0.11 a	0.14 a	0.19 a	0.23 a	0.27 a
<i>Acidez (pH)</i>							
0 (pH=4.5)	0.01	0.04	0.06	0.09	0.12	0.14	0.19
1 (pH=6.7)	0.01	0.04	0.07	0.08	0.12	0.17	0.22
Análisis de la varianza							
Parámetros (grados de libertad)	Probabilidad (F)						
Cultivar (2)	**	**	**	**	**	**	**
Ácido Giberélico (3)	**	**	**	**	**	**	**
Acidificación (pH) (1)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cultivar x Ácido Giberélico (6)	**	**	*	**	**	*	ns
Cultivar x Acidificación (2)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ácido giberélico x Acidificación (3)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación (6)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

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. Destrío por capítulos abiertos por cultivar, Acido giberélico y Acidificación

Cultivar y Ácido giberélico (mg L ⁻¹)	Destrío capítulos abiertos (Kg m ⁻²)						
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<i>Imperial Star</i>							
0	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.05	0.05
30	0.02	0.05	0.09	0.11	0.14	0.21	0.21
60	0.03	0.11	0.15	0.21	0.26	0.34	0.34
90	0.07	0.12	0.15	0.19	0.26	0.32	0.33
<i>Harmony</i>							
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.11
30	0.00	0.01	0.04	0.06	0.12	0.17	0.27
60	0.01	0.05	0.12	0.16	0.26	0.32	0.39
90	0.01	0.10	0.17	0.23	0.29	0.35	0.39
<i>Madrigal</i>							
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
60	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.09
90	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.04	0.09
LSD (P≤0.05)	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	-
Análisis de la varianza				Probabilidad (F)			
Parámetros (grados de libertad)							
Cultivar (2)	**	**	**	**	**	**	**
Ácido Giberélico (3)	**	**	**	**	**	**	**
Cultivar x Ácido Giberélico (6)	**	**	*	**	**	*	ns

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. Destrío por capítulos abiertos por cultivar y Acido giberélico

Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación	Destrio capítulos helados (Kg m ⁻²)						
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<i>Cultivar</i>							
Imperial Star			0.06 b	0.06 b			
Harmony			0.10 a	0.10 a			
Madrigal			0.00 c	0.00 c			
<i>Ácido Giberélico (mg L⁻¹)</i>							
0			0.00 c	0.00 c			
30			0.03 b	0.03 b			
60			0.08 a	0.08 a			
90			0.10 a	0.10 a			
<i>Acidez (pH)</i>							
0 (pH=4.5)			0.04	0.05			
1 (pH=6.7)			0.06	0.06			
Análisis de la varianza			Probabilidad (F)				
Parámetros (grados de libertad)							
Cultivar (2)			**	**			
Ácido Giberélico (3)			**	**			
Acidificación (pH) (1)			ns	ns			
Cultivar x Ácido Giberélico (6)			**	**			
Cultivar x Acidificación (2)			ns	ns			
Ácido giberélico x Acidificación (3)			ns	ns			
Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación (6)			ns	ns			

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 6. Destrio por capítulos helados por cultivar, Acido giberélico y Acidificación

Cultivar y Ácido giberélico (mg L ⁻¹)	Destrío capítulos helados (Kg m ⁻²)						
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<i>Imperial Star</i>							
0			0.00	0.00			
30			0.05	0.05			
60			0.08	0.08			
90			0.10	0.11			
<i>Harmony</i>							
0			0.00	0.00			
30			0.04	0.04			
60			0.15	0.15			
90			0.19	0.19			
<i>Madrigal</i>							
0			0.00	0.00			
30			0.00	0.00			
60			0.00	0.00			
90			0.00	0.00			
LSD (P≤0.05)			0.04	0.04			
Análisis de la varianza			Probabilidad (F)				
Parámetros (grados de libertad)							
Cultivar (2)			**	**			
Ácido Giberélico (3)			**	**			
Cultivar x Ácido Giberélico (6)			**	**			

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 7. Destrío por capítulos helados por cultivar y Acido giberélico

Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación	Destrío total (Kg m ⁻²)						
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<i>Cultivar</i>							
Imperial Star	0.04 a	0.09 a	0.19 a	0.24 a	0.29 a	0.36 a	0.56 a
Harmony	0.01 b	0.04 b	0.19 a	0.24 a	0.31 a	0.36 a	0.52 a
Madrigal	0.00 b	0.00 c	0.01 b	0.01 b	0.01 b	0.02 b	0.25 b
Ácido Giberélico (mg L ⁻¹)							
0	0.00 c	0.00 d	0.01 d	0.01 d	0.01 c	0.03 c	0.26 c
30	0.01 c	0.03 c	0.08 c	0.11 c	0.15 b	0.19 b	0.42 b
60	0.02 b	0.06 b	0.18 b	0.23 b	0.29 a	0.34 a	0.52 ab
90	0.04 a	0.09 a	0.25 a	0.31 a	0.36 a	0.42 a	0.58 a
<i>Acidez (pH)</i>							
0 (pH=4.5)	0.02	0.04	0.12	0.16	0.19	0.23	0.41
1 (pH=6.7)	0.02	0.05	0.14	0.17	0.21	0.26	0.48
Análisis de la varianza							
Parámetros (grados de libertad)							
Cultivar (2)	**	**	**	**	**	**	**
Ácido Giberélico (3)	**	**	**	**	**	**	**
Acidificación (pH) (1)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cultivar x Ácido Giberélico (6)	**	**	**	**	**	**	**
Cultivar x Acidificación (2)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ácido giberélico x Acidificación (3)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación (6)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

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 8. Destrío total por cultivar, Acido giberélico y Acidificación

Cultivar y Ácido giberélico (mg L ⁻¹)	Destrío total (Kg m ⁻²)						
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<i>Imperial Star</i>							
0	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.06	0.29
30	0.02	0.06	0.16	0.21	0.26	0.32	0.56
60	0.05	0.13	0.26	0.34	0.39	0.47	0.68
90	0.11	0.16	0.32	0.40	0.48	0.57	0.72
<i>Harmony</i>							
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.24
30	0.00	0.02	0.09	0.11	0.18	0.24	0.42
60	0.01	0.05	0.28	0.35	0.46	0.52	0.66
90	0.02	0.11	0.40	0.50	0.58	0.64	0.77
<i>Madrigal</i>							
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27
60	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.22
90	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.04	0.24
LSD (P≤0.05)	0.02	0.04	0.08	0.11	0.13	0.16	0.18
Análisis de la varianza				Probabilidad (F)			
Parámetros (grados de libertad)							
Cultivar (2)	**	**	**	**	**	**	**
Ácido Giberélico (3)	**	**	**	**	**	**	**
Cultivar x Ácido Giberélico (6)	**	**	**	**	**	**	**

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 9. Destrío total por cultivar y Acido giberélico

Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación	Peso medio (g inf ¹)						
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<i>Cultivar</i>							
Imperial Star	117.81	120.85	135.99 b	109.30 b	169.70 b	136.23	126.55 b
Harmony	102.69	116.25	128.40 b	105.90 b	170.41 b	138.51	139.75 ab
Madrigal	-	113.16	171.32 a	191.24 a	224.31 a	147.66	140.74 a
Ácido Giberélico (mg L ⁻¹)							
0	87.02	128.41	171.19	143.98 ab	200.34	138.03	135.48
30	129.27	122.31	139.84	154.77 a	196.05	143.51	134.06
60	116.48	104.72	133.66	124.85 b	181.76	136.15	137.44
90	108.21	111.57	136.26	118.34 b	174.40	145.52	135.76
<i>Acidez (pH)</i>							
0 (pH=4.5)	113.63	113.85	147.18	133.15	194.71	134.72	136.05
1 (pH=6.7)	106.86	119.65	143.30	137.82	181.57	146.88	35.31
Análisis de la varianza							
Parámetros (grados de libertad)							
					Probabilidad (F)		
Cultivar (2)	ns	ns	**	**	**	ns	*
Ácido Giberélico (3)	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
Acidificación (pH) (1)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Cultivar x Ácido Giberélico (6)	-	-	-	-	**	ns	-
Cultivar x Acidificación (2)	-	-	-	-	ns	ns	-
Ácido giberélico x Acidificación (3)	-	-	-	-	ns	ns	-
Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación (6)	-	-	-	-	-	ns	-

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 10. Peso medio por cultivar, Acido giberélico y Acidificación

Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación	Altura planta (cm)	
	30/1/09	26/3/09
<i>Cultivar</i>		
Imperial Star	90.93	120.42
Harmony	92.79	122.22
Madrigal	92.69	127.18
<i>Ácido Giberélico</i>		
0	86.79	129.82
30	91.38	127.31
60	94.16	119.47
90	96.23	116.50
<i>Acidez (pH)</i>		
0 (pH=4.5)	92.50	125.07
1 (pH=6.7)	91.78	121.48
Análisis de la varianza		Probabilidad (F)
Parámetros (grados de libertad)		
Ácido Giberélico (3)	ns	ns
Cultivar (2)	ns	ns
Acidificación (pH) (1)	ns	ns
Cultivar x Ácido Giberélico (6)	ns	ns
Cultivar x Acidificación (2)	ns	ns
Ácido giberélico x Acidificación (3)	ns	ns
Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación (6)	ns	ns

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 11. Altura de la planta por cultivar, Acido giberélico y Acidificación

Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación	Presencia espinas extremo brácteas (0-5)		
	22/1/09	19/2/09	16/4/09
<i>Cultivar</i>			
Imperial Star	0.00 b	0.00 b	0.00 b
Harmony	0.58 a	0.61 a	1.21 a
Madrigal	0.00 b	0.00 b	0.50 b
<i>Ácido Giberélico</i>			
0	-	0.08	0.44
30	0.19	0.18	0.56
60	0.19	0.30	0.64
90	0.19	0.20	0.64
<i>Acidez (pH)</i>			
0 (pH=4.5)	0.23	0.23	0.54
1 (pH=6.7)	0.15	0.15	0.60
Análisis de la varianza		Probabilidad (F)	
Parámetros (grados de libertad)			
Ácido Giberélico (3)	ns	ns	ns
Cultivar (2)	**	**	**
Acidificación (pH) (1)	ns	ns	ns
Cultivar x Ácido Giberélico (6)	-	-	-
Cultivar x Acidificación (2)	-	-	-
Ácido giberélico x Acidificación (3)	-	-	-
Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación (6)	-	-	-

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 12. Presencia de espinas por cultivar, Acido giberélico y Acidificación

Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación		Homogeneidad (0-5)
		26/3/09
<i>Cultivar</i>		
Imperial Star		4.26 b
Harmony		4.75 a
Madrigal		4.50 ab
<i>Ácido Giberélico</i>		
0		4.57
30		4.50
60		4.40
90		4.54
<i>Acidez (pH)</i>		
0 (pH=4.5)		4.44
1 (pH=6.7)		4.57
Análisis de la varianza		Probabilidad (F)
Parámetros (grados de libertad)		
Ácido Giberélico (3)		ns
Cultivar (2)		*
Acidificación (pH) (1)		ns
Cultivar x Ácido Giberélico (6)		ns
Cultivar x Acidificación (2)		*
Ácido giberélico x Acidificación (3)		ns
Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación (6)		ns

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 13. Homogeneidad por cultivar, Acido giberélico y Acidificación

Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación		Mildiu (0-5)
		10/03/09
<i>Cultivar</i>		
Imperial Star		0.48 a
Harmony		0.35 ab
Madrigal		0.27 b
<i>Ácido Giberélico</i>		
0		0.36 ab
30		0.53 a
60		0.33 b
90		0.25 b
<i>Acidez (pH)</i>		
0 (pH=4.5)		0.36
1 (pH=6.7)		0.38
Análisis de la varianza		Probabilidad (F)
Parámetros (grados de libertad)		
Ácido Giberélico (3)		*
Cultivar (2)		*
Acidificación (pH) (1)		ns
Cultivar x Ácido Giberélico (6)		**
Cultivar x Acidificación (2)		ns
Ácido giberélico x Acidificación (3)		ns
Cultivar x Ácido Giberélico x Acidificación (6)		ns

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 14. Mildiu por cultivar, Acido giberélico y Acidificación

Cultivar y Ácido giberélico (mg L ⁻¹)	Mildiu (0-5)
	10/03/09
<i>Imperial Star</i>	
0	0.58
30	0.75
60	0.42
90	0.17
<i>Harmony</i>	
0	0.42
30	0.50
60	0.42
90	0.08
<i>Madrigal</i>	
0	0.08
30	0.33
60	0.17
90	0.50
LSD (P≤0.05)	0.32
Análisis de la varianza	Probabilidad (F)
Parámetros (grados de libertad)	
Ácido Giberélico (3)	*
Cultivar (2)	*
Cultivar x Ácido Giberélico (6)	**

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 15. Mildiu por cultivar y Acido giberélico

2º AÑO SIN ACIDIFICAR

		Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
A - 106	0				4	19	4							15
	30				4	19	4							15
	60				4	19	4						15	
	90				4	19	4			3				
Harmony	0				4	19	4							15
	30				4	19	4							7
	60				4	19	4						15	
	90				4	19	4			18				
Madrigal	0				4	19	4							22
	30				4	19	4							22
	60				4	19	4							15
	90				4	19	4							15

Tratamientos AG
 Agostamiento

2º AÑO ACIDIFICADO

		Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
A - 106	0				4	19	4							15
	30				4	19	4							15
	60				4	19	4							15
	90				4	19	4			3				
Harmony	0				4	19	4							7
	30				4	19	4							7
	60				4	19	4						15	
	90				4	19	4			18				
Madrigal	0				4	19	4							22
	30				4	19	4							22
	60				4	19	4						15	
	90				4	19	4						15	

Tratamientos AG
 Agostamiento



Foto 1. Imperial star a dosis de 60ppm, 90ppm, testigo y 30ppm de izquierda a derecha



Foto 2. Harmony a dosis de 60ppm, 90ppm, testigo y 30ppm de izquierda a derecha



Foto 3. Madrigal a dosis de 60ppm, 90ppm, testigo y 30ppm de izquierda a derecha