

# “TRATAMIENTOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA “ROYA DE CABEZA” EN ALCACHOFA BLANCA DE TUDELA”

Estación Experimental Agraria de Elche. Campaña 2010-2011

Parra J.<sup>1</sup>, Aguilar A.<sup>1</sup>, Gamayo J.D.<sup>1</sup>, Ramírez B.<sup>2</sup>, Marsal J.I.<sup>3</sup>, Calatayud A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> IVIA. EEA. Elche.

<sup>2</sup> Departamento técnico SAT Nº 9890 OLÉ.

<sup>3</sup> IVIA Moncada.

## RESUMEN

En función de las condiciones climáticas, hay años y situaciones en las que aparece un alto porcentaje de capítulos de alcachofa afectados por la fisiopatía conocida como “Roya de Cabeza”, la cual consiste en un “ennegrecimiento y posterior necrosis de la parte superior de las brácteas de los capítulos, incluso muy jóvenes, afectando tan solo a varios milímetros de ésta, y no otra, zona de los órganos citados” (García Morató, 1999).

Aunque se desconoce la causa concreta de su aparición, algunos autores sospechan que pudiera haber alguna relación entre este síntoma y el estado sanitario del aparato radical, la humedad en el suelo y/o la absorción de algunos elementos, entre los que se suele citar el calcio. Existen en el mercado numerosos productos comerciales que afirman paliar en parte los daños provocados por esta fisiopatía, y por ello, no es infrecuente que los productores realicen tratamientos con el fin de intentar disminuir los destríos por “roya”.

Durante la campaña 2009-10 llevamos a cabo un estudio sobre la aplicación preventiva de distintos productos en la lucha contra la Roya de Cabeza de la alcachofa. En dicho informe concluimos que, aunque ninguno de los productos incluidos en el ensayo demostraba su eficacia en la prevención de la Roya, los graves daños que se producían algunos años en determinadas zonas hacían que resultara de gran interés el continuar el estudio.

En este experimento continuamos, por segundo año (2010-11), probando con alguno de los productos que no se habían incluido en el anterior trabajo y repitiendo otros, estudiando su aplicación vía riego.

Comprobamos que en ningún caso aparecen diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos (al 95%). Aunque en ambos ensayos los daños por “Roya” fueron muy débiles.

Se concluye que ninguno de los productos ensayados demuestra ser eficaz en la prevención de la citada alteración.

**Palabras clave:** *Roya de Cabeza, control, alcachofa.*

## 1. JUSTIFICACIÓN

En función de las condiciones climáticas, hay años y situaciones en las que aparece un alto porcentaje de capítulos de alcachofa afectados por la fisiopatía conocida como “Roya de Cabeza”, la cual consiste en un “ennegrecimiento y posterior necrosis de la parte superior de las brácteas de los capítulos, incluso muy jóvenes, afectando tan solo a varios milímetros de ésta, y no otra, zona de los órganos citados” (García Morató, 1999) (**fotografías 5 y 6**).

Existe un acuerdo generalizado en que la fisiopatía aparece con temperaturas bajas y humedad relativa elevada, y se aprecia en parcelas poco ventiladas, condiciones que se dan en la primera cosecha (primer colmo) de la alcachofa Blanca de Tudela, después, en la producción de segundo colmo, con temperaturas más suaves y menor humedad relativa, esta fisiopatía deja de tener importancia.

Este problema se presenta de manera importante en el cv. Blanca de Tudela, y no lo hemos podido observar en las alcachofas procedentes de semillas que parecen poco sensibles a dicha alteración.

Aunque se desconoce la causa concreta de su aparición, algunos autores sospechan que

podiera haber alguna relación entre este síntoma y el estado sanitario del aparato radical, la humedad en el suelo y/o la absorción de algunos elementos, entre los que se suele citar el calcio. Existen en el mercado numerosos productos comerciales que afirman paliar en parte los daños provocados por esta fisiopatía, y por ello, no es infrecuente que los productores realicen tratamientos con el fin de intentar disminuir los destríos por “roya”.

Durante la campaña 2009-10 llevamos a cabo un estudio sobre la aplicación preventiva de distintos productos en la lucha contra la roya de cabeza de la alcachofa. En dicho informe concluimos que, aunque ninguno de los productos incluidos en el ensayo demostraba su eficacia en la prevención de la roya, los graves daños que se producían algunos años en determinadas zonas hacían que resultara de gran interés el continuar el estudio.

En este trabajo continuamos probando con alguno de los productos que no se habían incluido en dicho trabajo, repitiendo los que parecieron más interesantes y estudiando la aplicación vía riego.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo del ensayo fue comprobar la influencia de varios los productos existentes en el mercado en la prevención del desarrollo de la Roya de cabeza en alcachofa.

## 3. LUGAR

Se localizó en el polígono 5, parcela 50 del término municipal de Almoradí (Alicante), en el paraje “La Juliana”, dentro de una finca de la S.A.T. Nº 9890 OLE, empresa a la que agradecemos su inestimable colaboración.

Elegimos esta finca por estar situada en una zona donde frecuentemente se suele manifestar el problema.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

La parcela se encontraba ocupada por alcachofa Blanca de Tudela de segundo año. Con un marco de 0,8 x 1,5 metros (8.333 pls/ha) y riego localizado mediante goteros de 2,2 litros cada 0,4 m. La parcela elemental estaba formada por 12 plantas (**fotografía 4**), de las cuales solo se controlaron las producciones de las 10 plantas centrales, dejándose la primera y la última de cada parcela como borde de separación entre los distintos productos aplicados.

Se realizó un diseño estadístico de bloques al azar donde se distribuyeron 9 tratamientos y un testigo (sin tratar) con tres repeticiones por tratamiento. Los productos aplicados, su composición y las dosis de aplicación se muestran en la siguiente tabla:

Tratamiento	Nombre Comercial	Titular	Composición	Tipo de función	Dosis
1	NATURAMIN-Ca	Daymsa	Calcio 10%+AA 5% SL	Fertilizante	3,5 cc/l
2	SILIFORCE	Agro Solutions	Silicio 2,4% SI	Fertilizante	0,4 cc/l
3	BR-59	Codiagro	Oxido de Calcio (CaO) 25% P/P Oxido de Magnesio (MgO) 0,3% P/P	Fertilizante	3,5 cc/l
4	TESTIGO		Agua	Testigo	
5	CODICOBRE	Codiagro	Cobre 5,6% SL	Fertilizante	2-3 litros/Ha
6	NATURSAL	Daymsa	Calcio (Cao) 12,7% P/P. Magnesio (Mgo) 1% P/P	Fertilizante	36 litros/Ha

La aplicación de los productos se realizó con mochilas pulverizadoras manuales (**fotografía 1**), excepto en el caso de Codicobre y Natursal que se aportaron en el riego por goteo, por inyección directa del producto diluido en agua mediante una pequeña bomba portátil.

La dosificación se hizo tal y como aparece en la tabla anterior, teniendo especial cuidado en mojar bien todas las hojas y los capítulos. En ningún caso se mezcló mojante o cualquier otro aditivo, y solo en el caso de Siliforce se reguló el pH a 6 (por indicación de la casa comercial).

Para la aplicación vía goteo (**fotografía 2**) se diluyeron 12,6 cc de Codicobre en 25 litros de

agua y 150 cc de Natursal en 25 litros de agua, regando 28 metros lineales en cada caso (de los que solo controlamos 30 plantas) y aportando a continuación 25 litros de agua sola con el fin de vaciar las gomas y empujar el producto a la zona radicular.

El primer tratamiento se realizó el 27 de octubre de 2010 y el último el 16 de febrero de 2011. Resultando un total de 9 aplicaciones (aproximadamente cada 15 días). La primera aplicación se realizó cuando comenzaron a aparecer los primeros capítulos (10% de plantas con alcachofas tamaño limón).

Las recolecciones se iniciaron el 24 de noviembre de 2011 y estuvimos realizando controles semanales de las mismas hasta el 2 de marzo de 2011 (dos semanas después del último tratamiento), fecha en que consideramos superado el periodo de riesgo de aparición de la fisiopatía.

Los capítulos se recolectaron siguiendo el criterio de la exportación, cortándose las alcachofas cuando alcanzaron su máximo desarrollo. Se separaron en dos grupos: sanos y afectados por roya de cabeza, no teniendo en cuenta los daños producidos por otras anomalías (se produjeron varias heladas a lo largo de la campaña).

## 5. RESULTADOS

Comenzamos las recolecciones el 24 de noviembre de 2010, registrándose las primeras alcachofas con roya en la recolección del 19 de enero de 2011. Durante el ensayo se produjeron varias heladas, siendo las de mayor intensidad a finales de diciembre de 2010 y mitad de enero de 2011.

Los resultados obtenidos se resumen en la **tabla 1** y la **figura 1**.

Es importante reseñar que los porcentajes de afección no están referidos a la producción total de la parcela, sino a la producción de primer colmo (el 40% del total aprox.)

En ningún caso se observan diferencias significativas a nivel estadístico entre los tratamientos. Sí que comprobamos un alto coeficiente de variación lo que nos indica una dispersión en los resultados anotados.

A continuación reproducimos los productos, composición y dosis de aplicación empleados en el ensayo de la campaña anterior (2009-10):

Tratamiento	Nombre comercial	Titular	Composición	Tipo de función	Dosis
1	CODICOBRE	Codiagro	Cobre 5,6%. SL.	Fertilizante	5 cc/l
2	ORTIVA	Syngenta	Azoxystrobin 25% P/V.	Fungicida	1 cc/l
3	NU- FILM 17	Agrichem, S.A.	Dimentino 96% [Ec] P/V	Coadyuvante	1 cc/l
4	NATURAMIN-Ca	Daymsa	Calcio 10% + AA 5%. SL.	Fertilizante	3,5 cc/l
5	CALCIFRUIT	Daymsa	Calcio 14% SL.	Fertilizante	3,5 cc/l
6	BOROCAL	Codiagro	Óxido de Calcio (10% P/P)	Fertilizante	3 cc/l
7	SEMEFIL-L	Nufarm España, S.A.	Ácido Giberélico 1,6% [SI] P/V	Fitorregulador	2 cc/l
8	TESTIGO				
9	SILIFORCE	Agro Solutions	Silicio 2,4% SL.	Fertilizante	0,4 cc/l
10	NATURSAL	Daymsa	Calcio (Cao) 12,7% P/P; Magnesio (Mgo) 1,0% P/P	Fertilizante	3,6 cc/m <sup>2</sup>

Los resultados obtenidos en el ensayo de la campaña 2009-2010 se resumen en la **tabla 2** y se representan en la **figura 2**.

## 6. CONCLUSIONES

Comprobamos que en ningún caso aparecen diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos (al 95%). Aunque ambos ensayos los daños por "Roya" fueron muy débiles (**fotografía 10**).

La campaña 2009-2010 (**fotografías 3 y 7**) realizamos una primera aproximación en la lucha contra la Roya de Cabeza y nos encontramos con un otoño de altas temperaturas y escasa incidencia de daños por helada, así como un adelanto en las recolecciones de la alcachofa. En aquel momento sopesamos la posibilidad de que ese dato podría haber influido en la baja afección por roya de una parcela donde, en la campaña anterior, se habían producido graves mermas por

dicha fisiopatía.

Lo cierto es que en la presente campaña (**fotografía 4**) nos topamos con todo lo contrario, un invierno con varias heladas intensas (**fotografías 8 y 9**) que provocaron graves daños a la producción, y aun así no pudimos observar excesivos daños por roya.

En cambio en otras fincas propiedad de la SAT OLE (propietarios de los terrenos donde se desarrollaron ambos ensayos) aparecieron brotes importantes, afectando a plantas completas en superficies extensas (fotos).

Si bien determinados autores (Gil Ortega, 1999) relacionan la roya de cabeza con hongos del género *Ascochyta* (**fotografía 11**), y más concretamente con *Ascochyta cynarae Maffei* lo cierto es que en publicaciones realizadas en nuestra comunidad (García Morató, 1999) se establece la aparición de hongos como una consecuencia de la muerte de tejidos provocada por la fisiopatía, pero no los reconoce como verdaderos y únicos agentes causales (**foto 12**).

En el caso concreto de nuestro ensayo, sí que se comprueba que la aplicación de fungidas no ha resultado efectiva en la prevención de la Roya.

Los daños producidos por roya son muy variables y desde luego bastante menos importantes que los producidos por una helada temprana.

Se concluye, por tanto, que ninguno de los productos ensayados demuestra ser eficaz en la prevención de la citada alteración.

La gran variabilidad en la aparición e intensidad de los daños, unidos al alto coste económico de la aplicación de los tratamientos preventivos (de nulo efecto) hacen recomendable la NO aplicación de producto alguno.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GIL ORTEGA R. Plagas, enfermedades y accidentes de la alcachofa Hojas Divulgadoras Número 2098. Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación. Madrid: 23-25. 1999.

GARCÍA MORATÓ M. Plagas, Enfermedades y Fisiopatías del Cultivo de la Alcachofa en la Comunidad Valenciana. GENERALITAT VALENCIANA. Conselleria d'Agricultura i Pesca. 1999.

## 8. FOTOGRAFÍAS

**Fotografía 1:** maquinaria de aplicación



**Fotografía 2:** maquinaria de aplicación.



**Fotografía 3:** vista del ensayo 2009-10



**Fotografía 4:** vista del ensayo 2010-11



**Fotografía 5:** síntomas de roya



**Fotografía 6:** alcachofa sana (derecha) vs. alcachofa con roya (izquierda)





**Fotografía 7:** efecto del ácido giberélico.



**Fotografía 8:** daños por bajas temperaturas.



**Fotografía 9:** síntomas de roya (abajo) vs. frío (arriba).



**Fotografía 10:** leves síntomas de roya.



**Fotografía 11:** Alcachofa enferma de Ascochita (extraída de la: "guía de cultivo de: Alcachofa en cultivo anual", de J. J. Rodríguez, J. M. Bozal y Juan Ignacio Macua).



**Fotografía 12:** diferencia de síntomas entre un capítulo con manchas criptogámicas, posiblemente de *A. hortorum* (derecha) y otro, en la misma planta con la llamada «Roya de Cabeza».

## 9. TABLAS

**Tabla 1:** Media de capítulos recolectados por parcela (porcentaje de alcachofas afectadas por roya) al 2-3-2011 (al 95%)

Tratamientos	Media de alcachofas recolectadas por parcela			% de capítulos afectados
	Totales	Comerciales	Con roya	
BR-59	128,67	121,00	7,67	5,94
CODICOBRE (Goteo)	125,33	116,67	8,67	6,83
SILIFORCE	113,33	<b>105,00</b>	8,33	7,78
<b>TESTIGO</b>	<b>119,00</b>	<b>109,00</b>	<b>10,00</b>	<b>8,63</b>
NATURAMIN-Ca	124,67	114,00	10,67	8,89
NATURSAL (Goteo)	129,67	115,33	14,33	10,92

**M.D.S.:** N.S.

**C.V. (%):** 48,39

Los porcentajes de afección podrían parecer altos, pero no es así, ya que como comentamos anteriormente están referidos al 2 de marzo (final del primer colmo).

**Tabla 2:** Media de alcachofas recolectadas por parcela (porcentaje de capítulos afectados por roya) al 10-3-2010 (al 95%).

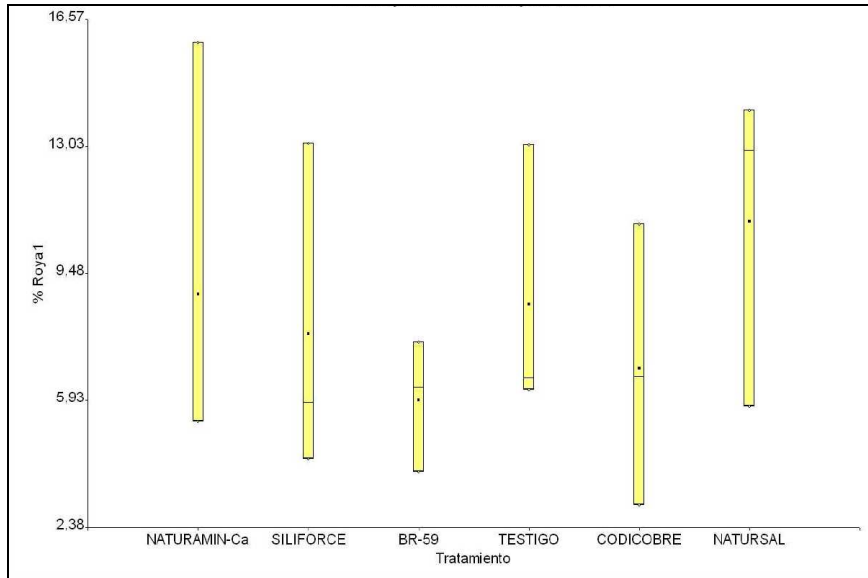
Tratamientos	Media de alcachofas recolectadas por parcela			% de capítulos con roya
	Totales	Comerciales	Con roya	
NATURAMIN-Ca	125,33	120,00	5,33	4,25
SILIFORCE	96,33	90,67	5,67	5,9
CALCIFRUIT	98,67	91,33	7,33	7,51
SEMEFIL	120,33	110,67	9,67	7,86
TESTIGO	133,67	121,33	12,33	<b>9,16</b>
NATURSAL	109,00	99,00	10,00	9,35
NU-FILM 17	119,67	108,00	11,67	9,83
CODICOBRE	129,67	116,00	13,67	10,55
BOROCAL	115,00	103,67	11,33	10,73
ORTIVA	137,33	122,33	15,00	11,22

**M.D.S.:** N.S.

**C.V. (%):** 42,03

## 10. FIGURAS

**Figura 1:** Campaña 2010-2011. Gráfico de cajas (Box-Plot). Porcentaje de alcachofas con roya al 2-3-2011.



**Figura 2:** Campaña 2009-2010. Gráfico de cajas (Box-Plot) al 10-3-2010.

