

## Evaluación de Actium® como precursor de la coloración en pimiento (*Capsicum annuum*)

David Pérez Ansotegui (Ingeniero Agrónomo, Director técnico de Grupo Agrotecnología)  
Gema Llorens Canosa (Bióloga, Responsable del departamento Técnico de Grupo Agrotecnología)  
Amaya Jordá Sierra (Ingeniero técnico Agrícola, Directora de marketing de Grupo Agrotecnología).

### INTRODUCCIÓN

El pimiento (*Capsicum annuum*) en España abarca una superficie de 18.513 hectáreas, 12.853 de ellas en invernadero, con una producción de 1.130.340 toneladas, repartidas principalmente entre las provincias de Almería y Murcia. Cuando las temperaturas descienden y disminuye la intensidad lumínica, hay algunas variedades que pueden presentar problemas para alcanzar la coloración adecuada en el momento que el mercado más lo demanda. En este sentido Actium supone una eficaz herramienta que ayuda al cultivo a alcanzar y homogeneizar su coloración óptima.

### Perfil carotenoides del pimiento (*Capsicum annuum*)

En los frutos del género *capsicum* se sintetiza una amplia diversidad de pigmentos carotenoides entre los que destacan el  $\beta$ -caroteno y las xantofilas capsanteno y capsorrubeno, de características estructurales singulares.

### Variables que influyen en la formación de color

El factor varietal es uno de los factores más importantes que influyen en la formación del color del pimiento. Cada variedad tiene un color, intensidad y brillo diferentes. El patrón de composición carotenoides permite una clara diferenciación varietal.

El estrés por bajas temperaturas y falta de intensidad lumínica afecta directamente a la formación de pigmentos. Los factores climáticos cobran especial importancia en este sentido. Las bajas temperaturas inhiben la formación de los pigmentos fotosintéticos. La luz es otro factor clave. La cantidad de luz ultravioleta (UV) y luz roja recibida por el cultivo es fundamental para conseguir un desarrollo de la coloración. Cuando la intensidad lumínica disminuye se ralentiza la tasa fotosintética dificultando la formación de pigmentos carotenoides.

El estrés nutricional que experimenta la planta del pimiento como consecuencia de las fructificaciones produce también un claro efecto sobre el contenido en pigmentos. Por otra parte, la nutrición potásica es fundamental para la formación del

Tesis	Dosis	Fecha de la aplicación
Testigo sin tratar	--	--
Actium (3 aplicaciones)	0,6g/L	24/11/2014 10/12/2014 22/12/2014

Tabla 1. Tesis, fechas aplicación y dosis.

color en los pimientos por ser precursora de varios procesos implicados en la formación de color.

### Modo de Acción de Actium

Actium ejerce una acción fisiológica y no hormonal sobre el cultivo, por lo que no afecta a la postcosecha del fruto. Actúa directamente sobre el cloroplasto, manteniendo la estructura y función de las membranas tilacoidales y regulando el nivel de los productos de oxidación, equilibrio redox.

Como resultado se mejora la tasa fotosintética, aumentando la síntesis de hidratos de carbono que rápidamente se dirigen a los órganos de reserva, frutos, estimulando la formación de pigmentos carotenoides.

### Materiales y métodos

Los ensayos se realizaron durante la campaña de 2014 en España. Concretamente en las provincias de Almería y Murcia. El objetivo del ensayo fue evaluar el efecto de Actium como precursor de la coloración del cultivo de pimiento en dos variedades y en dos zonas con condiciones climáticas diferentes.

### Ensayo en un cultivo de pimiento rojo en Almería

El ciclo de cultivo en Almería va desde verano a primavera, por lo que los pimientos que cuajan en otoño tienen mayor dificultad en la toma de color, debido a las condiciones climáticas que se dan en otoño e invierno (bajas temperaturas y baja luminosidad). Este ensayo comenzó en diciembre de 2014 y finalizó en febrero de 2015.

El ensayo se llevó a cabo en el Municipio de Vicar (Almería), en un invernadero plano, cultivado sobre suelo, de la variedad "Melchor" (california rojo). La fecha de plantación fue el 10 de agosto de 2014. La superficie del invernadero es de 6.000 m<sup>2</sup> y la superficie destinada al ensayo fue de 1.100 m<sup>2</sup>. Los tratamientos efectuados, las fechas de aplicación y las dosis de tratamiento se detallan en la Tabla 1.

Las aplicaciones comenzaron una vez que el pimiento estaba "granado" y se realizaron por vía foliar mediante pistoleta, utilizando un volumen de agua por hectárea de 500 L.

El diseño experimental consistió en la selección y marcaje de 200 plantas, de las cuales, 100 se encontraban en la zona de invernadero que recibió tratamiento de Actium y las otras 100 en la zona que no recibió tratamiento. Para eliminar el efecto "borde" provocado por una mayor temperatura y

luminosidad que reciben las plantas situadas en la banda y en el pasillo del invernadero, se eliminaron las 5 primeras plantas que estaban pegadas tanto al borde como al pasillo.

El principal parámetro que se evaluó fue la producción de kg de pimiento obtenidos en los diferentes cortes efectuados. Las fechas de corte, así como los kg obtenidos en las diferentes tesis se pueden observar en la Tabla 2.

### Ensayo en un cultivo de pimiento amarillo en Campo de Cartagena

El ciclo de cultivo de pimiento que se hace en el Campo de Cartagena va desde invierno a verano, por lo que los primeros cuajes de pimientos que se dan en invierno tienen mayor dificultad en la toma de color, debido a las condiciones climáticas que se dan en invierno (bajas temperaturas y baja luminosidad). Este ensayo se comenzó en febrero de 2015 y se dio por finalizado en abril de 2015.

El ensayo se llevó a cabo en el Municipio de Pilar de la Horadada (Alicante), en un invernadero de pimiento, cultivado sobre suelo, de la variedad "Velez" (Lamuyo amarillo). La fecha de plantación fue el 20 de noviembre de 2014. La superficie del invernadero era de 3.000 m<sup>2</sup> y la superficie destinada al ensayo fue de 2.500 m<sup>2</sup>. Los tratamientos efectuados, las fechas de aplicación y las dosis de tratamiento se detallan en la Tabla 3.

Las aplicaciones comenzaron una vez que el pimiento estaba "granado" y se realizaron por vía foliar mediante pistolete, utilizando un volumen de agua por hectárea de 500 L.

Antes de la primera aplicación, el cultivo presentaba un pobre desarrollo vegetativo, debido a que había demasiada carga frutal, por lo que interesaba "descargar" la planta lo antes posible, pero siempre teniendo en cuenta que había que recolectar cuando el pimiento hubiera virado a amarillo, no pudiendo recolectar en verde, por exigencias de la Cooperativa.

En este caso el diseño experimental consistió en la selección de tres filas en cada una de las tesis, separadas entre sí por otras tres filas para que existieran las menores diferencias respecto a los parámetros que pueden influir en el color (p.ej., temperatura, luminosidad, etc.).

El principal parámetro que se evaluó fue la producción de kg de pimiento obtenidos en los diferentes cortes efectuados. Las fechas de corte, así como los kg obtenidos en las diferentes tesis se pueden observar en la Tabla 4.

Fecha	Testigo (kg)	Actium (kg)	Diferencia kg	Diferencia %
21/01/2015	51.8	83.7	31.9	38.11%
11/02/2015	36.3	52.8	16.5	31.25%
24/02/2015	47.8	58.4	10.6	18.15%
<b>TOTAL</b>	<b>135.9</b>	<b>194.9</b>	<b>59</b>	<b>30.27%</b>

Tabla 2. Kg de pimiento rojo recolectado por tesis y fecha.

Tesis	Dosis	Fecha de la aplicación
Testigo sin tratar	--	--
Actium (3 aplicaciones)	0,6g/L	16/02/2015 27/02/2015 05/03/2015

Tabla 3. Tesis, fechas aplicación y dosis.

Fecha	Testigo (kg)	Actium (kg)	Diferencia kg	Diferencia %
17/03/2015	14.6	21.5	6.9	32.09%
25/03/2015	70.4	70.9	0.5	0.71%
31/03/2015	79.9	98.9	19	19.21%
07/04/2015	70.3	70.5	0.2	0.28%
<b>TOTAL</b>	<b>235.2</b>	<b>261.8</b>	<b>26.6</b>	<b>10.16%</b>

Tabla 4. Kg de pimiento amarillo recolectado por tesis y fecha.

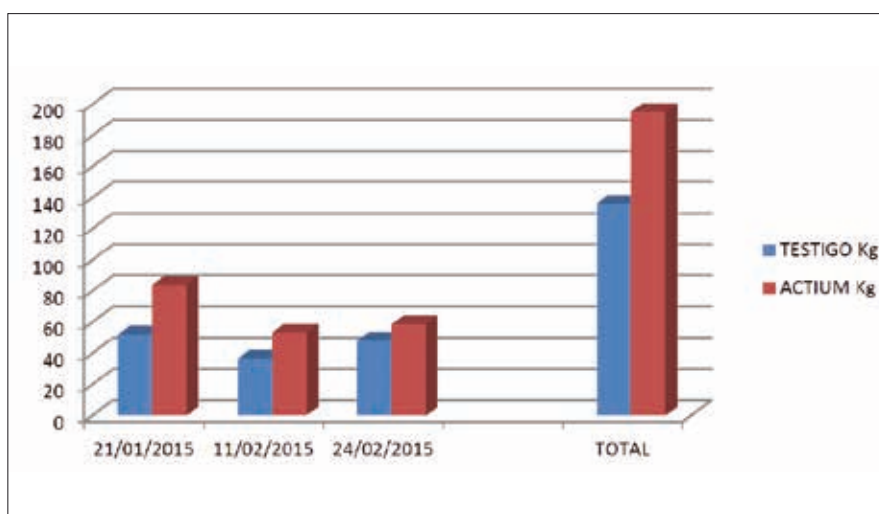


Gráfico 1. Kg de pimiento rojo obtenido por tesis y fecha de recolección.

Las recolecciones se realizaron siguiendo los criterios de coloración que exigía la Cooperativa en ese momento: 1<sup>o</sup> recolección: pimientos con un 75% de coloración amarilla, 2<sup>a</sup> recolección: pimientos con un 75% de coloración amarilla y 3<sup>a</sup> recolección: pimientos con un 50% de coloración amarilla.

## Resultados y discusión

### Ensayo en un cultivo de pimiento rojo en Almería:

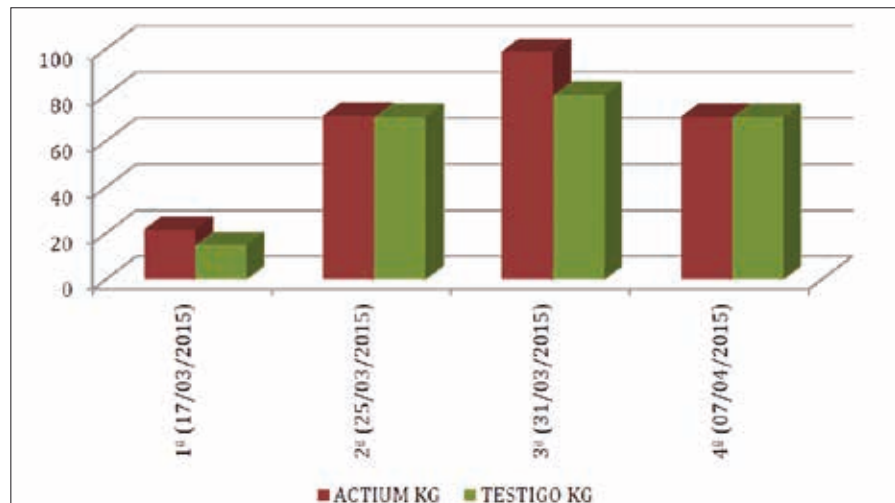
En el ensayo realizado en Vicar (Almería) sobre pimiento rojo, se observa que en las tres recolecciones que se realizaron (ver Tabla 2), se obtuvo un mayor porcentaje de pimientos recolectados en la zona del invernadero tratada con Actium, que en

la zona no tratada con este producto. Concretamente se obtuvo 38% más en la primera recolección, un 31% más en la segunda y un 18% más en la tercera. En el Gráfico 1. Podemos ver los kg de pimiento obtenidos en las diferentes tesis y en las diferentes fechas de corte.

**Ensayo en un cultivo de pimiento amarillo en Campo de Cartagena:** En el ensayo realizado en Pilar de la Horadada (Alicante) sobre pimiento amarillo, vemos que en el primer pase que se dio para recolectar, en la tesis tratada con Actium se obtuvo un 32% más de pimientos que en la tesis testigo. En el segundo corte, vemos que no hubo diferencias entre las tesis, probablemente debido a que los pimientos más adelantados en coloración se habían recolectado en la primera pasada. En la tercera recolección se obtuvo un 19% más de pimientos amarillo en la tesis tratada con Actium. En la última recolección, los kg que se obtuvieron en ambas tesis fueron iguales. En el Gráfico 2. Podemos ver los kg de pimiento obtenidos en las diferentes tesis y en las diferentes fechas de corte.

## Conclusiones

Los resultados evidencian que el producto Actium consigue antes una coloración más integral sobre



**Gráfico 2. Kg de pimiento amarillo obtenido por tesis y fecha de recolección.**

la totalidad del fruto, lo que conlleva adelantar la recolección, sin alterar la vida post-cosecha del fruto. A su vez, el adelanto de la recolección, permite “descargar” la planta de frutos antes de manera que se facilita su desarrollo vegetativo y evita problemas en futuros cuajes (p.ej., falta de calidad, menor producción, etc.).

## BIBLIOGRAFÍA

- MAGRAMA, 2014. superficies y producciones anuales de cultivos. <http://www.magrama.gob.es/es/>
- Almela, L.; López-Roca, J.; Candela, M y Alcázar, M. "Carotenoid composition of new cultivars of red pepper for paprika" j.Agric.Food Chem 1991,39.
- Condés, L.F., Vicente, F.E. y Pato, A, 2008. El pimiento en el sureste español. El pimiento: Cultivo y Comercialización. M.A.R.M.
- Costa, J.C. y Gil, R. 2001. Pimiento. La horticultura española. Sociedad Española de Ciencias horticolas. SECH.
- Gázquez, J.C. 2008. Cultivo el pimiento en Almería. El pimiento en el sureste español. El pimiento: Cultivo y Comercialización. M.A.R.M.