

Actium®

Eficaz herramienta para mejorar el color de los frutos, adelantar y concentrar recolección en cítricos y caqui

Por: Departamento Técnico e I+D de Grupo Agrotecnología

grupo  **agrotecnología®**

PARTE I: Evaluación de Actium® para la mejora del color en el cultivo de clementina (*Citrus clementina* var. Oronules)

Las variedades tempranas de clementinas (*Citrus clementina*) (p.ej: Clemenrubí, Basol, Oronules, etc.) tienen dificultad en homogeneizar el color en la superficie total del fruto. Esto es debido a que el proceso de coloración de estas variedades coincide con meses donde hay poca diferencia térmica entre el día y la noche. Conseguir una mayor homogeneidad en la totalidad del fruto, conlleva un adelanto en la recolección, hecho asociado a un mayor valor comercial de la cosecha y a una recolección más concentrada, en la que son necesarios menos número de pases de recolección.

M

ODO DE ACCIÓN DE ACTIUM®

Actium® ejerce una acción fisiológica y no hormonal sobre el cultivo, por lo que no acorta la vida útil del fruto. Actúa directamente sobre el cloroplasto, manteniendo la estructura y la función de las membranas de los tilacoides, 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, los frutos, estimulando la formación de pigmentos de color.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en el municipio de Torre Pacheco (Murcia). El cultivo en el que se efectuó el ensayo fue clementino (*Citrus clementina* var. Oronules) caracterizado por su maduración precoz, puede empezar a recogerse a principios de octubre en España. El fruto es de tamaño pequeño, de forma esférica, de color muy intenso, sin semillas y de muy buenas condiciones comerciales. El marco de plantación fue de 2 por

5 metros y la edad de la plantación de 3 años, la conducción del cultivo era cultivo bajo malla. La superficie de la parcela era de 4 hectáreas y la superficie dedicada al ensayo con Actium® fue de 9.000 m², de los que 3.000 fueron destinados a cada una de las 3 tesis.

Para la realización del diseño del ensayo se escogieron 15 filas de árboles en el centro de la parcela que presentaban un estado fitosanitario y nutricional similar. Las 15 filas se dividieron en tres grupos de 5 filas cada una, que corresponderían a cada una de las tesis definidas. En cada tesis se marcaron 20 árboles que manifestaban un estado nutricional, fitosanitario y productivo similar. Estos árboles fueron tomados

Tabla 1.
Tratamientos y datos de aplicaciones

TESIS	PRODUCTO	DOSIS	TIPO DE APLICACIÓN	NUMERO DE APLICACIONES	ESTADO FENOLÓGICO DE LA 1ª APLICACIÓN
T1	Actium®	600 g/1000l	Foliar	A(03/09/2015) B(14/09/2015) C(21/09/2015)	A(Inicio cambio de color)
T2	Actium®	900 g/1000l	Foliar	A(03/09/2015) B(14/09/2015)	A(Inicio cambio de color)
T3	Testigo absoluto	-	-	-	-

Tabla 2.
Kilogramos totales y porcentaje sobre la recolección total en cada tesis

TESIS	TOTAL (KG)	KG/ÁRBOL	1ª RECOLECCIÓN (%)	2ª RECOLECCIÓN (%)
T1	470,8	23,5	63,06	36,94
T2	403,4	20,2	34,59	65,41
T3	447,5	22,3	27,26	72,74

Tabla 3.
Tratamiento estadístico 1ª recolección

TESIS	CASOS	MEDIA LS	SIGMA LS	GRUPOS HOMOGÉNEOS
3	20	27,2575	3,33101	A
2	20	34,5915	3,33101	A
1	20	63,064	3,33101	B

como referencia para la realización del ensayo, desechándose el resto de árboles de la parcela. En el ensayo se realizaron tres tesis de tratamientos que se detallan a continuación:

- Tesis 1 (T1): tres aplicaciones de Actium® a una dosificación de 600 g/1.000 l
- Tesis 2 (T2): dos aplicaciones de Actium® a una dosificación de 900 g/1.000 l
- Tesis 3 (T3): testigo, no se realizó ningún tratamiento para la mejora del color

Las aplicaciones se realizaron con atomizador, y con un gasto medio de caldo equivalente a 1.000 l/ha. Las tesis a comparar así como las dosis empleadas y número de aplicaciones se detallan en la **Tabla 1**.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El principal parámetro a evaluar fue la producción en kilogramos de clementina (*Citrus clementina* var. Oronules) que se obtuvo en los diferentes cortes realizados. El 16 de octubre de 2015 se realizó la primera recolección y el 26

de octubre de 2015 la segunda. En la **Tabla 2** y el **Gráfico 1** se recogen los datos de sendas recolecciones en las diferentes tesis. En la tesis 1 (T1) se observa como en la primera recolección se recogió el 63,06% de la cosecha total frente a un 34,5% en la tesis 2 (T2) y un 27,26% en la tesis testigo sin tratar tesis 3 (T3).

Se realizó un estudio estadístico para comprobar la existencia de diferencias significativas entre los diferentes tratamientos o tesis para cada una de las recolecciones. Para ello, se realizó un

análisis de la varianza con un factor (ANOVA), que dio como resultado que se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de las medias de las tres tesis, para cada recolección. Aplicamos un test de comparaciones múltiples, el Test LSD (*Least Significant Difference*) de Fisher, que nos permitió comparar las medias de las tres tesis entre sí, en cada una de las recolecciones. Como resultado, obtuvimos que tanto en la primera recolección como en la segunda, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre la tesis 1 con respecto a las tesis 2 y 3 (ver **Tabla 3** y **Gráfico 2**).

CONCLUSIONES

En base al presente ensayo se puede concluir que el bioestimulante Actium® logró un buen efecto en aumento de color en un cultivo de clementina (*Citrus clementina* var. Oronules) en primer pase de cosecha, obteniendo diferencias significativas con el testigo sin tratar. Se obtuvo un 35,8% más de rendimiento en el primer pase de cosecha en la tesis 1 (T1), tras realizarse 3 tratamientos con Actium®, respecto de la tesis 3 (T3) o testigo, en la que no se efectuó ningún tratamiento para mejorar el color.

Se obtuvo una mayor homogeneidad de color en la totalidad del fruto, adelantándose y concentrándose la recolección.

La dosificación óptima con los mejores resultados obtenidos corresponde a la Tesis 1 (T1), siendo esta de 0,6 g/l, con 3 repeticiones realizadas a intervalos de 5 días.

Gráfico 1.
Porcentaje sobre la recolección total en cada tesis

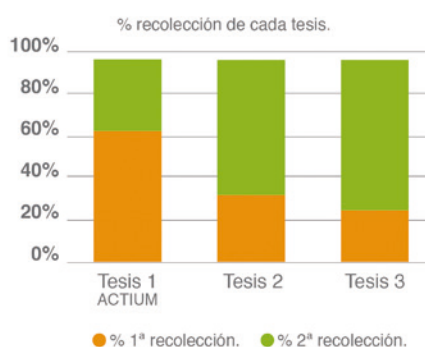
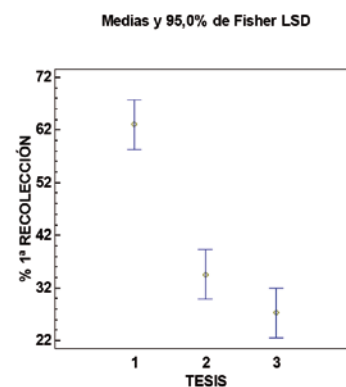


Gráfico 2.
Tratamiento estadístico 1ª recolección



PARTE II: Evaluación de Actium® para la mejora del color en el cultivo de Caqui (*Diospyros kaki*.)

Conseguir una mayor homogeneidad en la totalidad del fruto, conlleva a un adelanto en la recolección, hecho asociado a un mayor valor comercial de la cosecha y a una recolección más concentrada, en la que son necesarios menos número de pases de recolección, con el consiguiente ahorro de costes.

E

l caqui (*Diospyros kaki*) es originario de China y se desarrolla casi exclusivamente en zonas tropicales y subtropicales. En Europa está localizado principalmente en la Cuenca Mediterránea, donde ha sido tradicionalmente un cultivo menor. Durante los últimos años, el cultivo de caqui en España ha mostrado un crecimiento exponencial, ligado a la aparición de la variedad astringente "Rojo Brillante", muy productiva y de gran calidad. Posteriormente, el desarrollo y puesta a punto para eliminar de una forma eficiente la astringencia de los frutos de "Rojo Brillante", ha llevado asociado un desarrollo vertiginoso de esta variedad en la comarca de la Ribera Alta, en la provincia de Valencia, donde se asienta prácticamente el 90% de las plantaciones españolas.

La irrupción en los mercados de esta nueva forma de consumo bajo la marca Persimon®, registrada por el CRDO Kaki Ribera del Xúquer, ha sido el catalizador del importante crecimiento del cultivo de caqui en la Comunitat Valenciana.

En la marca Persimon® el caqui que aún no ha madurado presenta dificultad en conseguir su característico color naranja sobre la totalidad de la superficie del fruto, sobre todo en la parte pedun-

cular, depreciándose su valor comercial. Además, La CRDO Kaki Ribera del Xúquer demanda unos parámetros de exigencia elevados, siendo uno de estos parámetros la coloración del fruto.

MODO DE ACCIÓN DE ACTIUM®

Actium® ejerce una acción fisiológica y no hormonal sobre el cultivo, por lo que no acorta la vida útil del fruto. Actúa directamente sobre el cloroplasto, manteniendo la estructura y la función de las membranas de los tilacoides, regulando el nivel de los productos de oxidación, equilibrio reductivo-oxidativo. Como resultado se mejora la tasa fotosintética, aumentando la síntesis de hidratos de carbono que rápidamente se dirigen a los órganos de reserva, los frutos, estimulando la formación de pigmentos de color.

Actium® ejerce una acción fisiológica y no hormonal sobre el cultivo, por lo que no acorta la vida útil del fruto

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en el municipio de L' Ollería (Valencia). El cultivo en el que se efectuó el ensayo fue caqui (*Diospyrus kaki*), variedad "Rojo Brillante".

El marco de plantación era de 5 por 5 metros y la edad de la plantación de 6 años, la conducción del cultivo era cultivo al aire libre. La superficie de la parcela dedicada al ensayo fue de una hectárea. En cuanto al diseño del ensayo se dividió la parcela en tres partes iguales destinando cada parte a una tesis.

Para la realización del diseño del ensayo se escogieron 20 árboles en cada tesis que manifestaban un estado nutricional, fitosanitario y productivo similar. Estos árboles fueron tomados como referencia para la realización del ensayo, desechándose el resto de árboles de la parcela.

En el ensayo se realizaron tres tesis de tratamientos. Los tratamientos comenzaron cuando el 50% de la fruta había comenzado a virar de color. Se realizaron tres aplicaciones en las tesis 1 (T1) y en la tesis 2 (T2), con una cadencia de tratamiento de 7 días. Todos los tratamientos se realizaron con atomizador, con un volumen de mojado de 1000l/ha. Las tesis a comparar así como las dosis empleadas y número de aplicaciones se detallan en la **Tabla 1**.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El principal parámetro a evaluar fue la producción en kilogramos de caqui (*Diospyrus kaki*) que se obtuvo en los

Tabla 1.
Tratamientos y datos de aplicaciones

TESIS	PRODUCTO	DOSIS	MOJAMIENTO	TIPO DE APLICACIÓN	NUMERO DE APLICACIONES	ESTADO FENOLÓGICO DE LA 1ª APLICACIÓN
T1	Actium®	0,6 g/l	1000 l/ha	Foliar	A(09/09/2015) B(16/09/2015) C(22/09/2015)	A(Inicio cambio de color)
T2	Actium® Mojante	0,6 g/l 1 cc/l	1000 l/ha	Foliar	A(09/09/2015) B(16/09/2015) C(22/09/2015)	A(Inicio cambio de color)
T3	Testigo absoluto			-	-	-

Tabla 2.
Kilogramos totales y porcentaje sobre la recolección total en cada tesis

TESIS	1ª RECOLECCIÓN (%)	1ª RECOLECCIÓN (%)	3ª RECOLECCIÓN (%)
T1	16,32	83,68	0
T2	8,52	40,56	50,92
T3	5,61	54,71	39,67

Tabla 3 y 4.
Tratamiento estadístico 1ª recolección

TESIS	CASOS	MEDIA LS	SIGMA LS	GRUPOS HOMOGÉNEOS	CONTRASTE	SIG.	DIFERENCIA	+/- LÍMITES
3	20	5,61081	1,44819	A	1 - 2	*	7,80219	4,10115
2	20	8,52189	1,44819	A	1 - 3	*	10,7133	4,10115
1	20	16,3241	1,44819	B	2 - 3		2,91108	4,10115

diferentes cortes realizados. Se efectuaron tres recolecciones, el 29 de septiembre de 2015 se realizó la primera recolección, el 14 de octubre de 2015 la segunda y el 8 de noviembre la tercera. En la **Tabla 2** y el **Gráfico 1** se recogen los datos de las recolecciones en las diferentes tesis. En la tesis 1 (T1) se observa como en la primera recolección se recogió el 16,32% sobre el total de la cosecha, frente a un 8,52% en la tesis 2 (T2) y un 5,61% en la tesis testigo absoluto sin tratar (T3). En la segunda

recolección se recogió el 83,68% sobre el total de la cosecha en la tesis 1 (T1), un 40,56% en la tesis 2 (T2) y un 54,71% en la tesis 3 o testigo absoluto (T3). En cuanto a la tercera y última recolección, en la tesis 1 (T1), no hizo falta hacer ninguna recolección, ya que se había recolectado en los dos cortes anteriores. En la tesis 2 (T2) y en la tesis 3 o testigo absoluto (T3), se recolectó el 50,92% y el 39,67%, respectivamente, en el último corte.

Se realizó un estudio estadístico para

comprobar la existencia de diferencias significativas entre los diferentes tratamientos o tesis para cada una de las recolecciones. Para ello, se realizó un análisis de la varianza con un factor (ANOVA), que dio como resultado que se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de las medias de las tres tesis, para cada recolección. Aplicamos un test de comparaciones múltiples, el Test LSD (*Least significant difference*) de Fisher, que nos permitió comparar las medias de las tres tesis entre sí, en cada una de las recolecciones. Como resultado, obtuvimos que en la primera recolección, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre la tesis 1, con respecto a las tesis 2 y 3, lo que indica que con las aplicaciones de Actium® podemos adelantar la recolección en mayor medida que con las aplicaciones del resto de las tesis. En la segunda y tercera recolección, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre la tesis 1, 2 y 3 (ver **Tablas 3 y 4** y **Gráfico 2**, tratamiento estadístico de la primera recolección).

CONCLUSIONES

En base al presente ensayo se puede concluir que el bioestimulante Actium® logró un buen efecto en aumento de color en un cultivo de caqui (*Diospyros kaki*) en primera y segunda recolección, obteniendo diferencias significativas con el testigo sin tratar.

Se obtuvo un 39,68% más de rendimiento en el primer y segundo pase de cosecha en la tesis 1 (T1), tras realizarse 3 tratamientos con Actium®, respecto de la tesis 3 (T3) o testigo absoluto, en la que no se efectuó ningún tratamiento para mejorar el color.

Se obtuvo una mayor homogeneidad de color en la totalidad del fruto, adelantándose y concentrándose la recolección. En la tesis 1 (T1), tras la aplicación de Actium® sólo se realizaron dos recolecciones, frente a las tres recolecciones que se realizaron en la tesis testigo sin tratar (T3), esto supuso una mejora importante en cuanto a los costes de recolección.

No se recomienda el uso de mojante, tal como se deduce de los resultados obtenidos en la tesis 2 (T2).

Gráfico 1.
Porcentaje sobre la recolección total en cada tesis

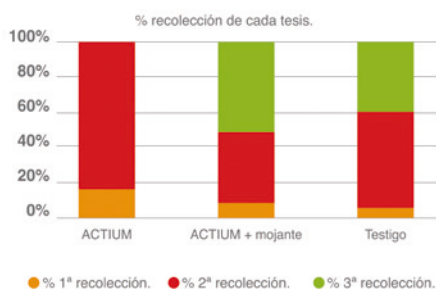


Gráfico 2.
Tratamiento estadístico 1ª recolección

