



## EFECTO DE LA APLICACIÓN DE CAOLÍN EN OLIVO EN EL SUR DE TENERIFE (II)

Santiago Perera González, Luisa Trujillo Díaz y  
Guacimara Medina Alonso

## EFFECTO DE LA APLICACIÓN DEL CAOLÍN EN OLIVO EN EL SUR DE TENERIFE (II)

**Perera González, Santiago; Trujillo Díaz, Luisa Benigna y Medina Alonso, M<sup>a</sup> Guacimara**  
Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife

### 1.- RESUMEN

En Tenerife, la superficie del cultivo del olivo ha aumentado considerablemente en los últimos años, siendo las principales plagas que afectan a este cultivo la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*) y la polilla del olivo o prays (*Prays oleae*). En este trabajo se evaluó el efecto de la aplicación del caolín sobre el peso y calibre de los frutos, sobre los daños por la mosca del olivo y sobre algunos parámetros de calidad de las aceitunas. El caolín es una arcilla con registro en España como producto fitosanitario, sin plazo de seguridad, con bajo impacto ambiental y utilizable en agricultura ecológica. El ensayo se realizó sobre 80 olivos de la variedad Arbequina, 40 olivos tratados con caolín y otros 40 testigos no tratados realizándose dos aplicaciones de caolín (Surround WP Crop) en el periodo de fructificación. Para determinar la eficacia se calculó el porcentaje de aceitunas picadas por la mosca del olivo. Asimismo se registró el peso y calibre de una muestra de aceitunas en el momento de cada aplicación y en la recolección. Los parámetros de calidad de las aceitunas que se evaluaron fueron índice de madurez y contenido de aceite en fruto. Los árboles tratados con caolín presentaron un 2% de frutos picados frente al 12% de los frutos de los olivos no tratados. Asimismo, el caolín aumentó la producción y el calibre en un 21,3% y un 9,1% respectivamente en relación a la producción de los árboles no tratados y las aceitunas tratadas con caolín tuvieron un contenido de aceite superior a las aceitunas no tratadas. Como conclusión se puede afirmar que la aplicación de caolín produjo una disminución en la fruta afectada por la mosca del olivo, un aumento de la producción y una mejora en la calidad de las aceitunas compensando económicamente la aplicación de los dos tratamientos de caolín.

### 2.- INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La superficie dedicada al cultivo del olivo en Tenerife ha experimentado un aumento en los últimos años, llegando a ocupar en la actualidad unas 38 hectáreas ubicadas principalmente en el sur de la Isla (Medina, G., com. personal).

Un seguimiento realizado por el Cabildo Insular de Tenerife mediante registros de capturas en trampas, así como observaciones de daños en campo durante las distintas fases del cultivo, indicaron que las principales plagas que producen daños de consideración son la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*) y la polilla del olivo o prays (*Prays oleae*) (Medina y Perera, 2014). El daño principal de la mosca del olivo viene dado por la pérdida de calidad (acidez, gusto enrarecido, etc.) que sufre la oliva afectada, especialmente si la humedad y el tiempo transcurrido permiten el desarrollo de hongos y bacterias en las galerías de la larva (Fontaneg, X., 2011).

El caolín es considerado como un protector de amplio espectro que además de disminuir los daños de las plagas, puede actuar como protector de las quemaduras solares y del estrés hídrico (Romero *et al.*, 2006).

La aplicación de caolín hace que el árbol sea menos reconocible para la plaga y las partículas diminutas del caolín invaden el cuerpo del insecto provocando irritación y malestar que manifiestan su acción de repelencia. A veces aunque el insecto no llegue a contactar con las partículas el aspecto de la capa sobre la planta y los frutos les hace poco apetecibles para su alimentación y oviposición (Puterka, 2000).

Estudios de campo han demostrado que la película basada en partículas de caolín suprime eficazmente los daños por altas temperaturas, stress hídrico y golpes de sol (Glenn *et al.*, 1999, 2001, 2002). La tecnología de la película de partículas puede ser un instrumento eficaz en la reducción del stress térmico en manzanos y pomelos que puede resultar en un potencial aumento de producción y calidad (Glenn *et al.*, 2001; Jifon y Syvertsen, 2003).

Phillips y de la Roca (2003) observaron un menor ataque de mosca y prays en olivos tratados con caolín, frente a olivos tratados con dimetoato y olivos no tratados en cuatro ensayos realizados en Málaga y Sevilla. Saour y Makee (2003 y 2004) constataron un mejor efecto protector del caolín, en comparación al dimetoato, contra mosca del olivo en Siria, efecto que tuvo una persistencia superior a las 14 semanas. Caleca y Rizzo (2006), comparando dos formulados diferentes de caolín y el hidróxido de cobre, observaron una reducción significativa del porcentaje de aceitunas afectadas de mosca, durante dos años consecutivos, en olivares de Sicilia. Perri *et al.* (2005) también obtuvieron menores porcentajes de olivas afectadas por la mosca con la aplicación del caolín con diferencias significativas con respecto a las olivas no tratadas.

En cuanto a la calidad de las aceitunas, Saour y Makee (2003 y 2004) constataron ciertos efectos positivos del caolín sobre las características de las aceitunas cosechadas al final del ensayo y Phillips y de la Roca (2003) obtuvieron un aumento en el rendimiento oleico con la aplicación del caolín.

En el año 2014, el Servicio Técnico Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife realizó un ensayo sobre el efecto de la aplicación del caolín en olivos en el sur de Tenerife (Perera *et al.*, 2014) en una finca con precedentes de ataque de mosca del olivo. En este estudio se concluyó que en las condiciones de dicho ensayo, la aplicación del caolín produjo un aumento en el peso y calibre de los frutos con respecto a los frutos de árboles no tratados y que dicho aumento de producción compensaba económicamente el coste de los tres tratamientos con dicho producto. Asimismo, se consideró conveniente repetir este estudio en zonas con mayor incidencia de la mosca del olivo para determinar la eficacia sobre dicho insecto, así como evaluar el efecto sobre la calidad del aceite.

En base a esto, se consideró repetir dicho ensayo en una finca donde hubiese antecedentes de daños provocados por la mosca del olivo en campañas anteriores.

### 3.- OBJETIVO

Determinar el efecto de la aplicación de caolín en olivo sobre los daños de la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*), la producción y sobre algunos parámetros de calidad de las aceitunas.

### 4.- MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en una parcela que se encuentra a 315 msnm en la zona conocida como Casparianes en Tijoco Bajo y perteneciente al término municipal de Adeje. Esta finca tiene un total de 5000 olivos de la variedad es Arbequina con 3 años de edad, marco de plantación de 5 X 3 m, riego por goteo y certificada en agricultura ecológica. En la campaña pasada, esta finca tuvo daños provocados por mosca del olivo.

Se eligieron 4 líneas de cultivo constituidas cada una de ellas por 20 árboles, 2 líneas fueron destinadas al tratamiento con caolín y otras dos líneas fueran designadas al tratamiento testigo (sin aplicación de caolín). Cada tratamiento estaba separado del otro por otras dos líneas de cultivo que actuaron como plantas bordes (figura 1).

Para determinar el grado de homogeneidad entre los árboles seleccionados, se eligieron 20 árboles de los 40 asignados para cada tratamiento, y a los que se les midió altura del árbol y diámetro del tronco aproximadamente a unos 20 cm del suelo.

El producto utilizado fue Surround® WP Crop Protectant con una composición de caolín 95% en polvo mojable y con número de registro de producto fitosanitario 24.689. Este producto está autorizado en mandarina, naranjo, olivo y peral y para el olivo su autorización es para mosca y prays a dosis de 25-50 kg/ha. En sus condicionamientos fitoterapéuticos se indica que debe aplicarse preventivamente antes de que se realice la puesta de huevos sobre frutos.

Figura 1.- Croquis de los árboles designados para el ensayo.

X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X

X= planta borde; **X** =planta con caolín; **X** = planta testigo.

Para el registro de la temperatura y humedad relativa se colocó un sensor marca iButton DS1923 con frecuencia de registro cada 30 minutos (foto 2 y 3).



Foto 1.- Colocación del sensor de temperatura y humedad.

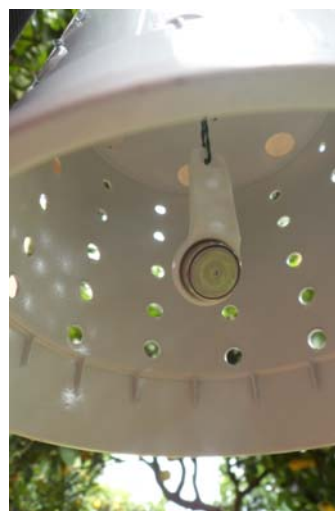
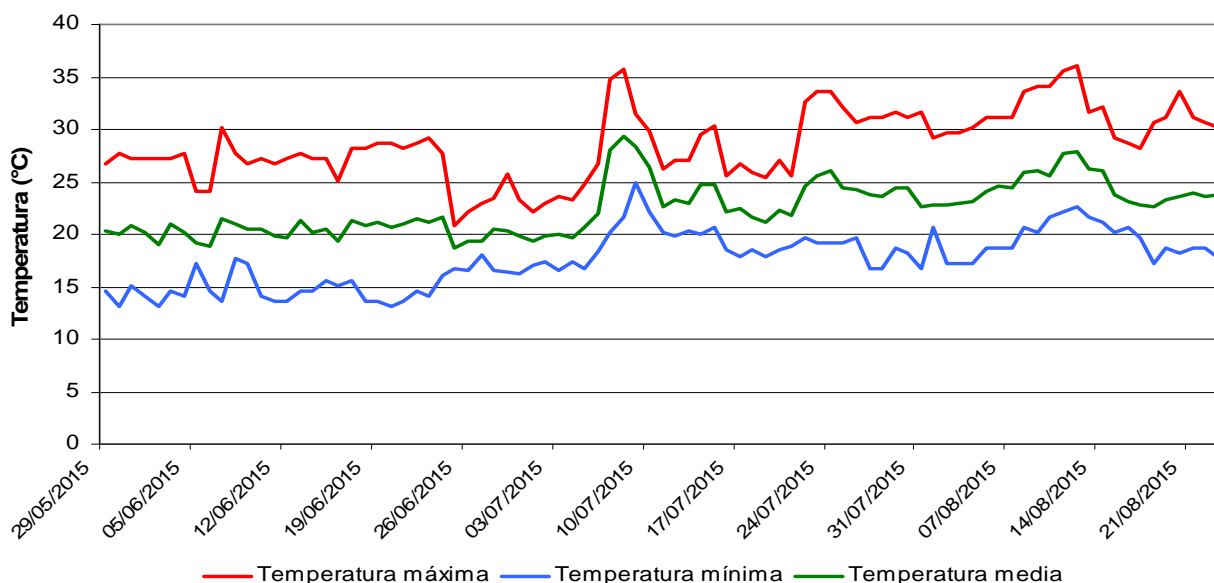
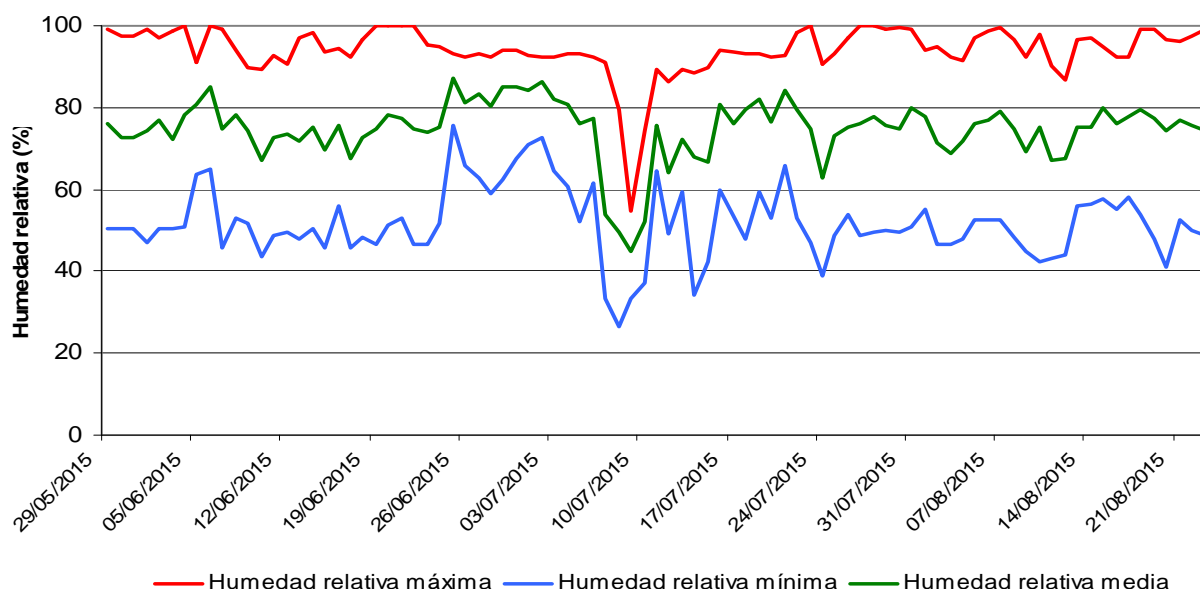


Foto 2.- Registrador iButton DS 1923.



Gráfica 1.- Temperatura máxima, media y mínima durante el periodo del ensayo.



Gráfica 2.- Humedad relativa máxima, mínima y media durante el periodo del ensayo.

Según se observa en la gráfica 1 durante el periodo de fructificación se producen dos picos de temperaturas en los que las máximas superan los 35°C en los meses de julio y agosto coincidiendo con una disminución de la humedad relativa.

Se realizaron dos aplicaciones de caolín, el 28/05/2015 y el 25/06/2015. En los momentos de aplicar los tratamientos se registró con un anemómetro higrotérmico marca PCE-THA 10 la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del viento. Asimismo se tomó la hora de inicio de la aplicación y el estado del cielo.

Tabla 1.- Condiciones meteorológicas en el momento de las dos aplicaciones.

Fecha de aplicación	Hora de inicio de la aplicación	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Estado del cielo
28/05/2015	10:30 a.m.	26,3	45	0-0,6	Intervalos nubosos
25/06/2015	9:30 a.m.	23,9	60,4	0-0,6	Poco nuboso

La dosis utilizada en las dos aplicaciones fue de 50 kg/ha. Se empleó un pulverizador hidroneumático (atomizador) suspendido y acoplado a la toma de fuerza del tractor. La presión de trabajo fue de 25 atmósferas y el gasto de litros de caldo por ha fue de 950 l/ha. Los árboles a los que les correspondió el tratamiento testigo no fueron tratados con ningún producto insecticida con acción sobre la mosca del olivo.



Foto 3 y 4.- Aplicación del caolín mediante pulverizador hidroneumático (atomizador) suspendido al tractor.



Foto 5.- Vista del atomizador.



Foto 6.- Vista de las dos líneas de cultivo tratadas con caolín.



Foto 7.- Vista de las dos líneas de cultivo sin tratar (testigo).

Para la evaluación del efecto sobre la producción se realizaron tres muestreos (en el momento de las dos aplicaciones y en la cosecha). En el muestreo en el momento de las dos aplicaciones se tomaron 5 frutos al azar de 20 árboles de cada tratamiento y se registró peso total de los frutos y calibre. En el muestreo realizado en el momento de la recolección se tomaron 20 frutos al azar de 20 árboles de cada tratamiento. Se registró el peso de los 20 frutos y se calibraron 10 de los 20 frutos de cada árbol.

Para determinar el porcentaje de frutos picados por la mosca del olivo, los frutos recolectados se depositaron en envases plásticos aireados y se dejaron evolucionar durante unos 14 días, tras los cuales se registró el número de frutos afectados por la mosca del olivo.

Para el cálculo de la eficacia se empleó la fórmula de Abbott (1925) tomando el porcentaje de frutos con daños en el tratamiento testigo y en el tratado.

Para la evaluación de la calidad de las aceitunas (índice de madurez, humedad (%), contenido de aceite en fruto fresco y seca (%)) se tomaron 5 frutos al azar de 20 árboles de cada tratamiento, con estos 100 frutos de cada tratamiento y se enviaron al laboratorio del IFAPA- Centro Alameda del Obispo de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.

Para el índice de maduración se siguió la clasificación en 5 categorías según escala de la variación del color externo del fruto según propuesta de Barranco *et al.*, 1998. (0: verde intenso, 1: verde amarillento, 2: enverado, 3: violeta, 4: negro).

Figura 2.- Estados de maduración según la variación del color externo del fruto (Barranco et al, 1998).



A continuación se establecerá el índice de madurez de la muestra mediante el sumatorio del número de frutos de cada categoría por el valor numérico asignado a su categoría, dividido por 100, siendo A, B, C, D y E el número de frutos de cada categoría 0, 1, 2, 3 y 4, respectivamente, como se expresa en la siguiente fórmula:

$$I.M.= (A*0 + B*1 + C*2 + D*3 + E*4) / 100$$

Una vez obtenido el índice de madurez, se homogeniza la muestra nuevamente y se toman dos submuestras o repeticiones de 25 a 30 gramos cada una, anotando el peso de cada una de las repeticiones (peso fresco del fruto), así como el número de frutos que contiene cada una, que debe ser el mismo para cada muestra.

Cada repetición se coloca sobre una placa de petri sin tapar y se introducen en estufa a 105°C durante un mínimo de 42 horas. Pasado este tiempo se sacan las submuestras de la estufa y los frutos se vuelven a pesar (peso seco del fruto) y se envuelven en papel ignífugo y se cierran con una goma para evitar que las aceitunas vuelvan a tomar humedad.

Por diferencia entre el peso fresco y el peso seco podemos obtener el % en peso de humedad que contenían los frutos, mientras que el porcentaje de aceite sobre pulpa seca se determinará por resonancia magnética nuclear en un analizador RMN Bruker. El analizador posee un ordenador en el cual se procesan y almacenan los datos mediante el programa "minispec mq-10".



## 5.- RESULTADOS y DISCUSIÓN

### 5.1.- Altura y diámetro de los árboles

En la tabla 2 se expone los resultados de la altura y diámetro del tronco de los árboles elegidos para cada uno de los tratamientos y donde se observa que no existen diferencias significativas entre ellos, por lo que se considera que los árboles asignados tienen un desarrollo similar.

Tabla 2.- Resultado estadístico de la altura y diámetro de tronco de los árboles por tratamiento.

	Altura (m) ±SE	Diámetro de tronco (cm) ±SE
Caolín	3,10±0,05a	24,01±0,65a
Testigo	3,22±0,08a	22,58±0,43a
p	0,1941	0,0750

Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba test “t” para muestras independientes ( $p \leq 0,05$ ) SE: Standard Error.

### 5.2.- Efecto del caolín sobre el peso y calibre de los frutos

Los resultados del peso y calibre de los frutos en las dos fechas de aplicación fueron los que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3.- Resultado del peso y calibre por tratamiento en el momento de las dos aplicaciones.

Fecha de aplicación	Tratamiento	Peso medio de 10 frutos (g)	Calibre medio (mm/fruto) ±SE
Primera aplicación 28/05/2015	Caolín	3,1	6,98±0,09
	Testigo	2,6	6,48±0,12
Segunda aplicación 25/06/2015	Caolín	5,3	8,41±0,09
	Testigo	5,0	8,51±0,08

Tabla 4.- Resultado estadístico del peso y calibre de los frutos por tratamiento en el momento de la recolección.

	Peso medio de 10 frutos (g) ± SE	Calibre medio (mm/fruto) ± SE
Caolín	18,75±0,96a	10,45±0,08a
Testigo	15,45±0,49b	9,58±0,06b
p	0,0000	0,0040

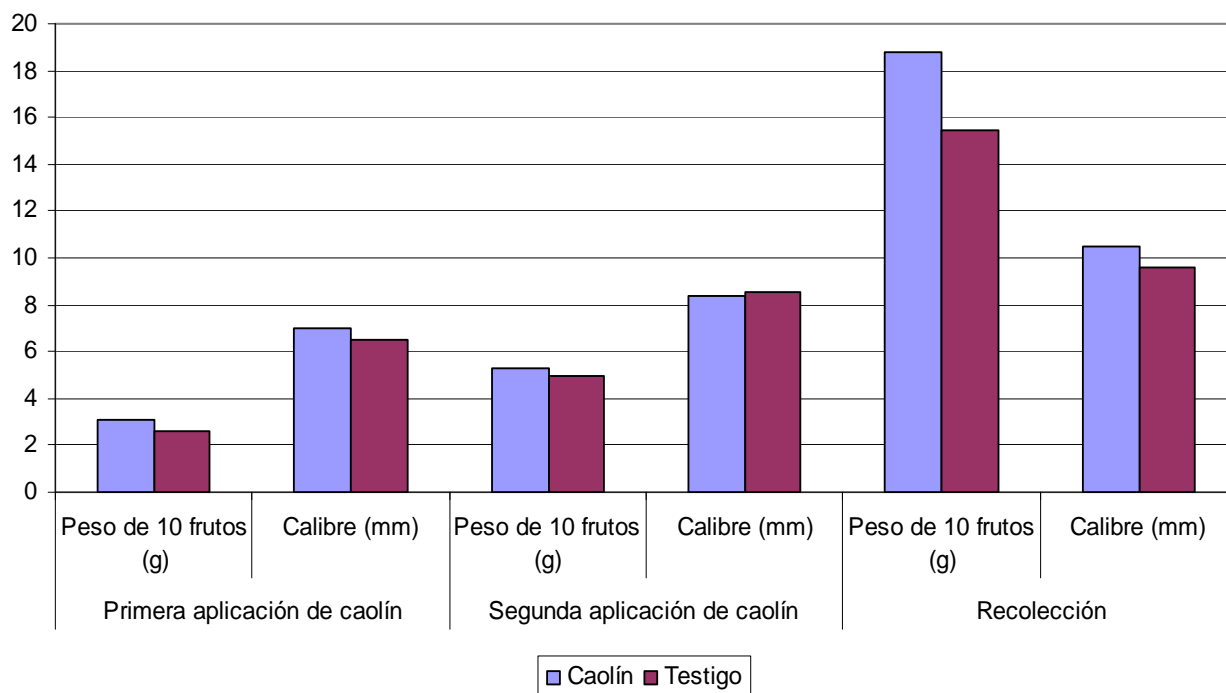
Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba test “t” para muestras independientes ( $p \leq 0,05$ ) SE: Standard Error.

Según se observa en la tabla 4, la producción de los árboles tratados con caolín aumentó en un 21,3% y el calibre en un 9,1% con respecto a los árboles no tratados. Estos datos se asemejan a los obtenidos por Perera *et al.* (2015) realizado en el sur de Tenerife en los que los árboles tratados con caolín aumentaron en producción y calibre con respecto a los no tratados. Asimismo, Saour y Makee (2003) también constataron que los olivos tratados con caolín eran más productivos y los frutos eran de mayor calibre coincidiendo con los datos obtenidos en el presente trabajo. Sin embargo, Romero *et al.* (2006) no observaron ningún efecto significativo sobre las

características de las aceitunas en el momento de la cosecha de árboles tratados con caolín con respecto a los no tratados.

Esta diferencia podría deberse a que la aplicación de caolín pudiera disminuir el efecto negativo que las altas temperaturas ejercen sobre el árbol disminuyendo su transpiración, y de esta manera se vea mejorada la producción en los árboles tratados con caolín.

En el gráfico 3 se exponen los pesos medios de 10 frutos y el calibre en el momento de las dos aplicaciones del caolín y en la cosecha.



Gráfica 3.- Peso y calibre de los frutos por tratamiento en las aplicaciones de los tratamientos y en la recolección.

### 5.3.- Efecto del caolín sobre la mosca del olivo y porcentaje de eficacia

En la tabla 5 se detalla el porcentaje de aceitunas picadas por tratamiento registrados después del periodo de los 14 días de evolución de los frutos en los envases plásticos aireados.

Tabla 5.- Resultado estadístico del porcentaje de aceitunas afectadas por la mosca del olivo por tratamiento.

	Porcentaje de aceitunas picadas por mosca del olivo ± SE
Caolín	2,0±0,73a
Testigo	12,0±1,43b
p	0,0000

Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba test “t” para muestras independientes ( $p \leq 0,05$ ) SE: Standard Error.



Foto 10.- Aceitunas sanas y picadas por mosca del olivo del tratamiento con caolín.



Foto 11.- Aceitunas sanas y picadas por mosca del olivo del tratamiento testigo.



Foto 12.- Aceituna en árbol afectada por la mosca del olivo.



Foto 13.- Frutos cosechados afectados por la mosca del olivo.

Los resultados obtenidos en este ensayo (tabla 5) fueron similares a los obtenidos por Romero *et al.* (2006) en la comarca del Priorato (Tarragona) en los que los árboles tratados con caolín presentaron un 2,6% de frutos picados frente al 13,7% de los frutos de árboles no tratados. En el este de Calabria (Italia) Perri *et al.* (2005) obtuvieron que el nivel de frutos infestados por la mosca del olivo fue significativamente reducido con respecto a los árboles no tratados, y Caleta y Rizzo (2006), Phillips y de la Roca (2003) y Saour y Makee (2003 y 2004) también obtuvieron una reducción en el porcentaje de aceitunas afectadas por la mosca del olivo.

El resultado del cálculo de la eficacia según la fórmula de Abbott fue del 83,33%.

### 5.4.- Efecto del caolín sobre la calidad de las aceitunas

Los resultados de los análisis a las aceitunas por tratamiento se detallan en la tabla 6.

Tabla 6.- Porcentaje de humedad, índice de madurez y contenido de aceite en fruto seco y fresco de las aceitunas en el momento de la recolección y para los dos tratamientos.

	Humedad (%)	Contenido de aceite en fruto seco (%)	Contenido de aceite en fruto fresco (%)	Índice de madurez
Caolín	55,76 ± 0,44a	40,06 ± 0,56a	17,72 ± 0,26a	2,55
Testigo	57,88 ± 0,62a	39,65 ± 0,25a	16,70 ± 0,35a	2,85
p	0,055	0,55	0,084	

Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba test “t” para muestras independientes (p≤0,05) SE: Standard Error.

Las aceitunas del tratamiento caolín poseen un menor contenido de humedad y un mayor contenido de aceite en fruto seco y fresco que las aceitunas sin tratar sin diferencias significativas. Estos resultados coinciden con Romero *et al.* 2006b en experiencias realizadas en las localidades P. Cérvoles y Falset en los años 2004 y 2005 respectivamente. Asimismo, las tratadas con caolín poseen un menor índice de madurez en el momento de la recolección.

### 5.5.- Estudio económico comparativo

En la tabla 7 se detallan la comparativa de ingresos entre el tratamiento con caolín y el testigo teniendo en cuenta el incremento de producción con el caolín, el destrío por mosca del olivo en ambos casos y el coste de la aplicación del caolín.

Tabla 7.- Comparativa de ingresos entre el tratamiento con caolín y el tratamiento testigo.

INGRESOS EN EL TRATAMIENTO TESTIGO (sin aplicaciones fitosanitarios frente a mosca del olivo) (1)	5.860,8 €/ha
INGRESOS EN EL TRATAMIENTO CAOLÍN (2)	7.945,38 €/ha
DIFERENCIAS DE INGRESOS A FAVOR DEL TRATAMIENTO CAOLÍN	1.354,08 €/ha

(1) Se ha descontado el 12% de destrío por daños de mosca del olivo.

(2) Se ha incrementado la producción en un 21,3% y se ha descontado el 2% de destrío por mosca del olivo y el coste de los dos tratamientos. DATOS PARA EL CÁLCULO = Coste de la mano de obra para el tratamiento = 240 €/ha; Número de plantas/ha = 666 árboles. Coste del producto = 2,49 €/kg; Nº de tratamientos aplicados= 2; Precio del agua = 0,4 €/pipa; Producción media de un árbol de 3 años = 10 kg/árbol; Gasto de caldo = 950 l/ha. Precio por kilo de aceituna = 1€/kg

Según se observa en la tabla, en las condiciones de este estudio, las dos aplicaciones de caolín compensan el aumento de producción y la disminución del destrío por fruta picada resultando una diferencia a favor de las aplicaciones de 1.354,08 €/ha.

## 6.- CONCLUSIONES

- En las condiciones del presente ensayo, la aplicación del caolín produjo un aumento significativo en el peso y calibre de los frutos con respecto a los frutos de árboles no tratados.
- Con respecto a los daños por la mosca del olivo, los árboles tratados con caolín presentaron un 2% de frutos picados por esta plaga frente al 12% de los olivos no tratados y la eficacia del tratamiento con caolín fue del 83,3%.

- Las aceitunas tratadas con caolín muestran un menor contenido en humedad y un mayor contenido en aceite en fruto seco y fresco que las aceitunas sin tratar sin diferencias significativas.
- El aumento de producción y la disminución en los daños por mosca del olivo debido a la aplicación del caolín compensa económicamente el coste de los dos tratamientos con dicho producto.

## 7.- AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer al propietario de la finca por permitir la realización de este trabajo y al laboratorio del IFAPA- Centro Alameda del Obispo de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía por la realización de los análisis de las aceitunas. Asimismo, agradecemos la ayuda durante la ejecución del ensayo a nuestros compañeros Melisa García Pérez, Pedro Antonio Pérez Hernández y Victoria Calzadilla Hernández.

## 8.- BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, W. S., 1925: A method for computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol, 18: 265-267.
- Barranco, D., C. Del Toro, L. Rollo. 1998. Épocas de maduración de cultivares de olivo en Córdoba. Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg. Vol. 13 (3), pp. 359 – 368.
- Caleca, V., R. Rizzo, 2006. Test on the effectiveness of kaolin and cooper hydroxide in the control of *Bactrocera oleae* (Gmelin): IOBC WPRX Bulletin.
- De la Roca, M. 2003. Surround® crop protectant: La capa protectora natural para los cultivos como el olivar. Phytoma 148, 82-85.
- Fontaneg, X. 2011. El cultivo ecológico del olivo. Ficha técnica PAE: Núm. 17. En línea: [http://pae.gencat.cat/es/publicacions-materials-referencia/Fitxespae/#FW\\_bloc\\_18284685-c4a4-11e3-8540-000c296817af\\_18](http://pae.gencat.cat/es/publicacions-materials-referencia/Fitxespae/#FW_bloc_18284685-c4a4-11e3-8540-000c296817af_18). Consultado 15/09/2015.
- Glenn, D.M., E. Prado, A. Erez, J. Mcferson, G.J. Puterka. 2002. A reflective, processed-kaolin particle film affects fruit temperature, radiation reflection, and solar injury in apple. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 127: 188-193.
- Glenn, D.M., G.J. Puterka, S. Drake, T. Unruh, A. Knight, P. Baherle, E. Prado, T. Baugher. 2001. Particle film application influences apple leaf physiology, fruit yield, and fruit quality. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 126: 175-181.
- Glenn, D.M., G.J. Puterka, T. Vanderzwet, R.E. Byers, C. Feldhake. 1999. Hydrophobic particle Films: a new paradigm for supression of arthropod pests and plant disease. J. Econ. Entomol., 2: 759-771.
- Jifon, J.L., J.P. Syvertsen, 2003. Kaolin particle film applications can increase photosynthesis and water use efficiency of “Ruby Red” grapefruit leaves. J. Amer. WSoc. Hort. Sci., 128: 107-112.
- Medina, G., S. Perera. 2014. Plagas del olivo: mosca del olivo y prays. En línea: [http://www.agrocabildo.org/publicaciones\\_detalle.asp?id=460](http://www.agrocabildo.org/publicaciones_detalle.asp?id=460). Consultado 09/12/2014.

Perera, S., G. Medina, E. Velázquez. 2015. Efecto de la aplicación del caolín en olivos en el sur de Tenerife. En línea: [http://www.agrocabildo.org/publicaciones\\_detalle.asp?id=561](http://www.agrocabildo.org/publicaciones_detalle.asp?id=561). Consultado 02/09/2015.

Perri, E., N. Iannotta, I. Muzzalupo, A. Russo, M.A. Caravita, M. Pellegrino, A. Parise, P. Tucci. 2005. Kaolin protects olive fruits from *Bactrocera oleae* (Gmelin) infestations unaffacting olive oil quality. 2<sup>nd</sup> European Meeting of the IOBS/WPRS Study group Integrated Protection of olive crops, Florence, 26-28 October 2005.

Phillips, N., M. de la Roca. 2003. Empleo de una capa protectora de partículas como métodos de control físico de la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*) y generación carpófaga de prays (*P. oleae*) en el olivar tradicional. En línea: <http://www.expoliva.com/expoliva2003/simposium/comOLI.htm>. Consultado 14/09/2015.

Puterka, G.J., D.M. Glenn, D.G. Sekutowski, T.R. Unruh, S.K. Jones. 2000. Progress toward liquid formulations of particle films for insect and disease control in pear. Environ. Entomol. 29: 329-339.

Romero, A., E. Martí, J. Tous. 2006a. Aplicación del caolín como tratamiento contra la mosca en el cultivo ecológico del olivo en distintas zonas de Cataluña. Generalitat de Cataluña. Consejería de Agricultura y Ganadería.

Romero, A., L. Rosell, E. Martí, J. Tous. 2006b. Aplicación del caolín como tratamiento fitosanitario en el cultivo ecológico del olivo en la comarca del Priorat (Tarragona). VII Congreso SEAE Zaragoza 2006.

Serrano Castillo, N.; Ruiz Baena, N. 2008. Influencia del caolín para el control del estrés hídrico en olivar. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. En línea: <http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/servifapa/contenidoAlf?id=175317ce-2fbc-4e5d-ac51-d4cec55391dc>. Consultado 15/09/2015.

Soaur G. y H. Makee. 2003. Effects of kaolin particle film on olive fruit yield, oil content and quality. Adv. Hort. Sci. 17(4), 204-206.

Soaur G. y H. Makee. 2004. A kaolin-based particle film form suppression of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* Gmelin (Dip., Tephritidae) in olive groves. Journal of applied Entomology 128, 28.

## Oficinas de Extensión Agraria y Desarrollo Rural

Oficina	Dirección	Teléfono	e-mail
Ud. Central S/C de Tenerife	C/ Alcalde Mandillo Tejera, 8.	922 239 275	<a href="mailto:servicioagr@tenerife.es">servicioagr@tenerife.es</a>
La Laguna	Plaza del Adelantado, 11 Ed. Apartamentos Nivaria	922 257 153	<a href="mailto:aeall@tenerife.es">aeall@tenerife.es</a>
Tejina	C/ Palermo, 2.	922 546 311	<a href="mailto:aeate@tenerife.es">aeate@tenerife.es</a>
Tacoronte	Ctra. Tacoronte-Tejina, 15	922 573 310	<a href="mailto:aeata@tenerife.es">aeata@tenerife.es</a>
La Orotava	Plaza de la Constitución, 4.	922 440 009	<a href="mailto:aealao@tenerife.es">aealao@tenerife.es</a>
Icod de los Vinos	C/ Key Muñoz, 5	922 815 700	<a href="mailto:aeaicod@tenerife.es">aeaicod@tenerife.es</a>
S.J. de la Rambla	Avda. 19 de marzo, San José	922 360 721	<a href="mailto:aeaicod@tenerife.es">aeaicod@tenerife.es</a>
El Tanque	C/ Pedro Pérez González s/n.	922 136 318	<a href="mailto:aeaicod@tenerife.es">aeaicod@tenerife.es</a>
Buenavista del Norte	C/ El Horno, 1.	922 129 000	<a href="mailto:aeabu@tenerife.es">aeabu@tenerife.es</a>
Guía de Isora	Avda. de la Constitución s/n.	922 850 877	<a href="mailto:aeagi@tenerife.es">aeagi@tenerife.es</a>
Valle San Lorenzo	Ctra. General, 122.	922 767 001	<a href="mailto:aeavsl@tenerife.es">aeavsl@tenerife.es</a>
Granadilla de Abona	San Antonio, 13.	922 774 400	<a href="mailto:aeagr@tenerife.es">aeagr@tenerife.es</a>
Vilaflor	Avda. Hermano Pedro, 22.	922 709 097	<a href="mailto:aeagr@tenerife.es">aeagr@tenerife.es</a>
Arico	C/ Benítez de Lugo, 1.	922 161 390	<a href="mailto:aeaar@tenerife.es">aeaar@tenerife.es</a>
Fasnia	Ctra. Los Roques, 21.	922 530 058	<a href="mailto:aeaf@tenerife.es">aeaf@tenerife.es</a>
Güímar	Plaza del Ayuntamiento, 8.	922 514 500	<a href="mailto:aeaguimar@tenerife.es">aeaguimar@tenerife.es</a>
C.C.B.A.T.	C/Retama 2, Puerto de la Cruz Jardín Botánico	922 573 110	<a href="mailto:ccbiodiversidad@tenerife.es">ccbiodiversidad@tenerife.es</a>

Síguenos en:

[www.agrocabildo.com](http://www.agrocabildo.com)

