

## ¿CÓMO AFECTA LA INCIDENCIA DE “ACEITUNA JABONOSA” (OCASIONADA POR *Colletotrichum* spp.) LA CALIDAD DEL ACEITE?

Carolina Leoni<sup>1</sup>, Juan José Villamil<sup>1</sup>, Leandro Martinelli<sup>1</sup>, Alejandro Fredes<sup>1</sup>, Juliana Bruzzone<sup>1</sup>, Cecilia Martínez<sup>1</sup>, María José Montelongo<sup>2</sup>, Paula Conde<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Programa Nacional de Investigación Producción Frutícola. Estación Experimental INIA Las Brujas, Ruta 48 km 10, Canelones, Uruguay. cleoni@inia.org.uy

<sup>2</sup> Unidad de Fitopatología, Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Garzón 780, Montevideo, Uruguay.

Palabras clave: Aceituna jabonosa, *Colletotrichum* spp., calidad de aceite, *Olea europaea*

### Introducción

La “antracnosis” o “ aceituna jabonosa”, causada por *Colletotrichum* spp. es la principal enfermedad de fruto del olivo en nuestro país. El período de mayor susceptibilidad del fruto es entre envero y cosecha, que coincide con condiciones climáticas altamente predisponentes al desarrollo de la enfermedad (alta humedad, lluvias y temperaturas promedio superiores a 20°C). Esta enfermedad ocasiona principalmente podredumbres, pérdida de peso y caída prematura de los frutos lo cual disminuye los rendimientos. Pero también afecta negativamente la calidad del aceite elaborado con los frutos afectados, alterando el color, la acidez y la calidad organoléptica entre otras propiedades (Trapero y Blanco 2008; Moral *et al.* 2014).

El efecto de la aceituna jabonosa en la calidad del aceite no está bien caracterizado para nuestras condiciones, por eso se realizó este trabajo con el fin de determinar cómo las variedades y los niveles de incidencia de aceituna jabonosa afectan la calidad del aceite. Para ello se estudiaron algunos parámetros de calidad como la acidez, el índice de peróxidos, K232 y K270, y fenoles totales.

### Materiales y Métodos

Para determinar el efecto del nivel de infección por *Colletotrichum* sp. sobre la calidad del aceite se conformaron lotes de fruta con niveles creciente de olivas artificialmente infectada por *Colletotrichum acutatum*, a partir de los cuales se extrajo el aceite. Los aceites obtenidos fueron analizados para determinar su composición físico-química. El experimento se realizó en tres temporadas (2012, 2013, 2014) y en dos variedades: Arbequina y Frantoio.

Los lotes de olivas con niveles crecientes de fruta infectada se conformaron combinando fruta sana con fruta infectada artificialmente. Se prepararon 3 lotes para cada combinación de variedad x nivel de infección. Los frutos infectados se obtuvieron luego de ser inoculados con una suspensión de  $1 \times 10^6$  conidios/ml de *C. acutatum* (aislado 96 – FAGRO, Montelongo *et al.*, 2012), e incubados en cámara húmeda a 24°C por 7-10 días.

Previo a la extracción del aceite, en cada uno de los lotes de olivas se determinó el tenor graso (% en base seca) según el método de extracción en Soxhlet con n-hexano (AOAC, 1990) y el

contenido de humedad (%) mediante secado en estufa de aire forzado a 105°C (AOAC, 1990), a partir de una muestra de 200 g de fruta. Se realizaron 3 repeticiones por lote.

Los distintos lotes de fruta se procesaron en una almazara Oliomio de 50 kg/hora de capacidad instalada en INIA, y los aceites obtenidos se analizaron dentro de los 30 días siguientes a la extracción y filtrado. En cada uno se determinó: 1- Acidez expresada como % de ácido oleico libre (Norma UNIT 1048:99, ISO 660:1996); 2- Índice de peróxidos expresado como meq O<sub>2</sub>/kg de aceite (Norma ISO 3960:2001); 3- Absorbancia ultravioleta: K232, K270 (Norma COI/T.20/Doc. n° 19); 4- Contenido de polifenoles totales (extracción en metanol:agua 80:20, y posterior determinación en espectrofotómetro por desarrollo de color con el reactivo de Folin-Denis a 725 nm) y los resultados se expresaron como mg de polifenoles totales (equivalentes a ácido gálico) por kg de aceite (Aytton *et al.* 2007).

## Resultados

El aumento en el porcentaje de frutas infectadas no afectó ni el rendimiento graso ni el contenido de humedad de las aceitunas. En las diferentes temporadas evaluadas, los valores de tenor graso promedio en base seca variaron entre 42% y 45% para Arbequina entre 43% y 46% y para Frantoio (Cuadro 1), valores medios para las condiciones de Uruguay.

Cuadro 1. Fecha de cosecha y valores medios de índice de madurez, tenor graso (% en base seca) y contenido de humedad (%) evaluados en los aceites de Arbequina y Frantoio en las temporadas 2012, 2013 y 2014.

	Fecha de cosecha	Índice de Madurez <sup>1</sup>	Tenor graso (% base seca) <sup>2</sup>	% Humedad <sup>3</sup>
<b>Arbequina</b>				
2012	6 junio	2,9	42	61
2013	15 abril	1,9	45	60
2014	20 mayo	1,9	42	62
<b>Frantoio</b>				
2012	19 junio	1,6	44	53
2013	9 mayo	2,4	43	51
2014	24 abril	1,6	46	54

<sup>1</sup>Índice de madurez en base a la escala 0-7 (0= verde intenso; 1= piel verde amarillento; 2= piel rojiza o morada <50%, inicio envero; 3= piel rojiza o morada >50%, fin envero, 4= piel negra y pulpa blanca; 7=piel negra y pulpa morada hasta el hueso); <sup>2</sup> según el método de extracción en Soxhlet con n-hexano; <sup>3</sup> mediante secado en estufa de aire forzado a 105°C

La acidez fue el parámetro de calidad del aceite mas afectado por *C. acutatum*, coincidente con la bibliografía internacional (Moral *et al.* 2014). A medida que aumenta la incidencia de aceituna jabonosa, los niveles de acidez se incrementan, con variaciones entre años. Si consideramos el conjunto de los valores obtenidos en los tres años, encontramos que la incidencia máxima de aceituna jabonosa para categorizar un aceite como virgen extra (acidez <0,8%) es de 10% en Arbequina y 22% en Frantoio, mientras que para ser categorizados como virgen en ninguno de los años se alcanzaron los niveles de 2% (Figura 1).

Los niveles de peróxidos en los tres años evaluados y para los niveles de incidencia de aceituna jabonosa estudiados, siempre se encontraron debajo de los 20 meq O<sub>2</sub>/kg de aceite, nivel máximo aceptado para categorizar como virgen extra (Figura 2). Igualmente, se observó una tendencia a aumentar a medida que se incrementa el % de fruta infectada por *C. acutatum*, coincidente con lo establecido en la bibliografía (Moral *et al.* 2014).

Los niveles de absorbancia ultravioleta K232 y K270, empleados para reconocer el estado de conservación de los aceites y junto al nivel de peróxidos ver el nivel de oxidación de los mismos, se encontraron generalmente debajo de los niveles máximos exigidos para categorizar como virgen extra (<2,5 y < 0,22, para K232 y K270). Tanto en Frantoio como en Arbequina los valores de K232 variaron entre 0,6 y 1,00, mientras que los de K270 entre 0,02 y 0,25. Los valores de K270 superiores al máximo admitido solo se observaron en los aceites de Arbequina del año 2012 con niveles de incidencia de aceituna jabonosa superiores a 7%.

Por último, los niveles de polifenoles totales mostraron una tendencia a disminuir con el aumento de fruta afectada por *C. acutatum*, con un marcado efecto año (Figura 3). Esta tendencia, sugiere una menor estabilidad de los aceites a medida que se incrementa la incidencia de aceituna jabonosa, afectando su potencial período de conservación.

La variación entre años fue significativa para los diferentes parámetros evaluados debido a diferencias en la severidad de infección. En las temporadas 2012 y 2013 el 80% de los frutos infectados presentaban una severidad mayor a 3, mientras que en 2014 la severidad del 70% de ellos varió entre 1 y 2 (en una escala 0-5, donde 0 : fruta sana, 1: < 25% superficie afectada, 2: 25-50%, 3: 50-75%, 4: 75 - 100% afectada, 5 = fruta momificada). A modo de ejemplo, niveles de 5 % de fruta infectada presentaron valores de acidez de 0,5% y 0,3% en Arbequina y 0,9% y 0,3% en Frantoio para las temporadas en 2012 y 2014 respectivamente. Ya cuando observamos los niveles de peróxidos y fenoles totales, vemos también que los aceites obtenidos en el 2014 presentan mejor calidad respecto a los del año 2012.

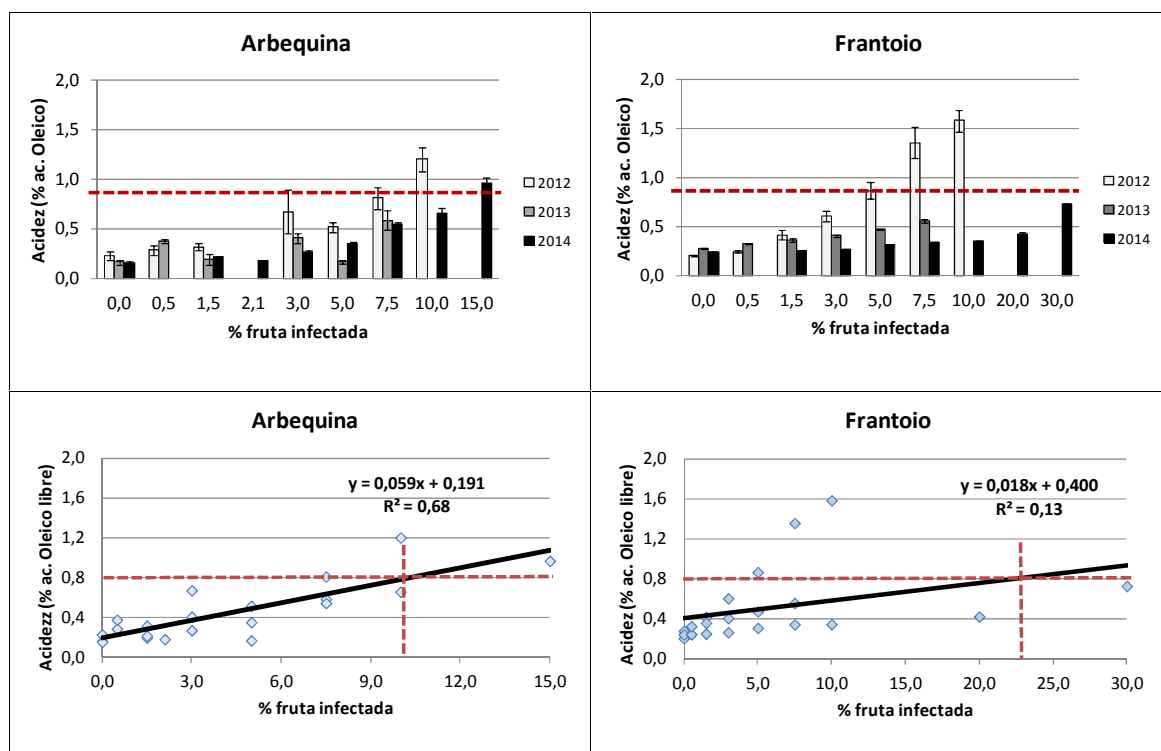


Figura 1. Efecto del porcentaje de fruta infectada por *C. acutatum* sobre la acidez del aceite, expresada

como % de ácido oleico libre según las Normas UNIT 1048:99 e ISO 660:1996.

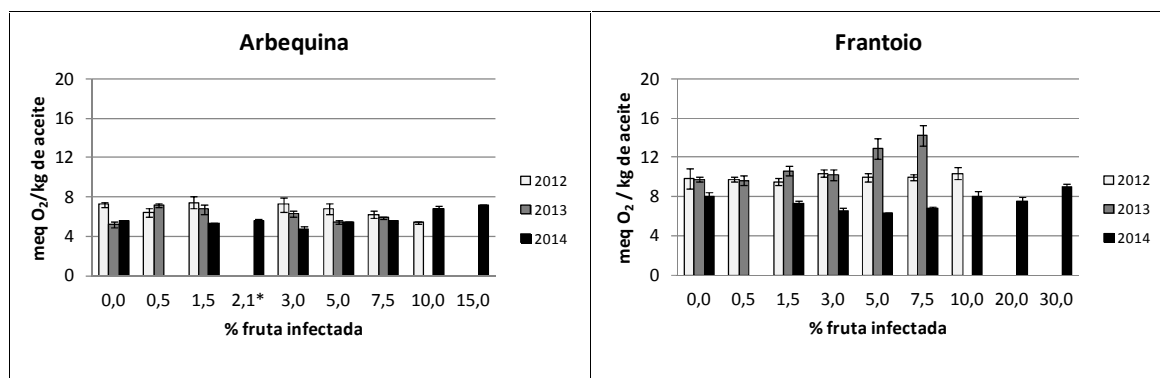


Figura 2. Efecto del porcentaje de fruta infectada por *C. acutatum* sobre el nivel de peróxidos, expresado como meq O<sub>2</sub>/kg de aceite según la Norma ISO 3960:2001.

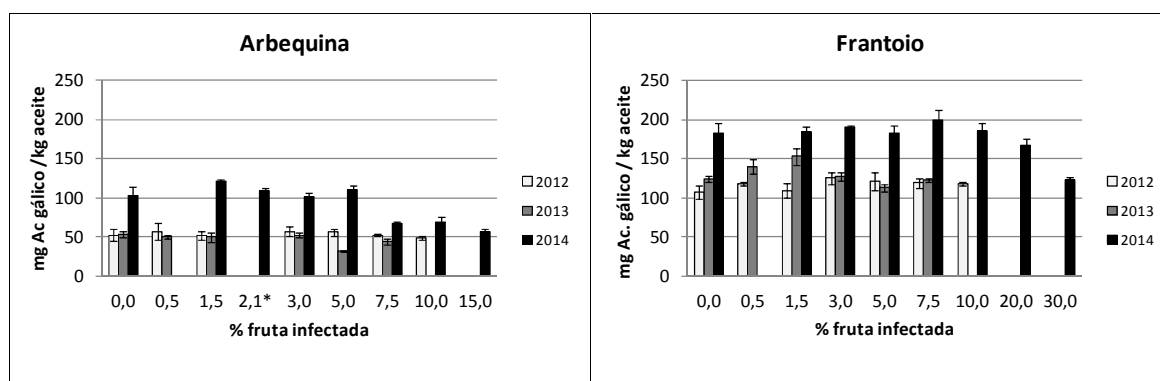


Figura 3. Efecto del porcentaje de fruta infectada por *C. acutatum* sobre el nivel de polifenoles totales, expresados como mg equivalentes a ácido gálico por kg de aceite.

### Consideraciones finales

La calidad del aceite depende de varios factores, entre ellos de los factores edafológicos, climáticos, agronómicos, sanitarios, y de las condiciones de poscosecha y procesado. La sanidad de las aceitunas es clave para la obtención de aceites de calidad virgen extra, y entre los patógenos que más inciden en la pérdida de calidad se encuentran los hongos pertenecientes al género *Colletotrichum*.

De acuerdo a los parámetros físico-químicos evaluados, para obtener aceite de oliva virgen extra los niveles de incidencia de aceituna jabonosa no deberían superar el 10% en Arbequina y 20% en Frantoio, con valores de severidad promedio de la fruta afectada menores a 2. Estos valores están dentro de los rangos mencionados para otras regiones y variedades, donde establecen niveles máximos de infección de 15 a 20% (Mincione *et al.* 2004, citado por Moral *et al.* 2014). Sin embargo, estos niveles podrían ser sensiblemente menores si se considera el perfil sensorial, donde los aceites virgen extra no toleran defectos como “jabón basto”, defecto que se ve incrementado ante la presencia del hongo *Colletotrichum* spp. (Conde *et al.* 2013, García Figueres *et al.* 21997, Moral *et al.* 2014).

Dadas nuestras condiciones agroecológicas para la producción del olivo, es necesario avanzar en el manejo de la enfermedad de forma de llegar al momento de cosecha con niveles bajos de incidencia de aceituna jabonosa. Esto será posible en la medida que se combinen estrategias de control genético (variedades resistentes-tolerantes, determinación de los niveles de infección máximos por variedad), control cultural (densidad de plantación y sistemas de conducción que favorezcan la ventilación de las plantas; adelanto de la cosecha ante condiciones climáticas favorables a la enfermedad, eliminación de fuentes de inóculo primario principalmente momias) y control químico (determinación de momentos y productos más eficientes).

### Referencias bibliográficas

- AOAC – Association of Official Analytical Chemists. 1990. Official Methods of Analysis. 15th Edition.
- Ayton J., Mailer R.J., Haigh A., Tronson D. and Conlan D. 2007. Quality and oxidative stability of Australian olive oil according to harvest date and irrigation. *Journal of Food Lipids* 14:138-156.
- COI - Consejo Oleícola Internacional. 2011. Trade standard applying to olive oils and olive-pomace oils. COI/T.15/NC No 3/Rev. 6. November 2011. 19 p.
- Conde P., Villamil J.J., Fredes A., Bruzzone J., Martínez C., Montelongo M.J., Ellis A.C., Gámbaro A., Leoni C. 2013. Determinación del umbral máximo tolerable de fruta infectada por *Colletotrichum* spp. para la obtención de aceite de oliva extra virgen. En: Jornada de Divulgación Resultados experimentales en el cultivo de olivos. INIA Serie Actividades de Difusión Nº 721. pp. 31 – 37.
- García Figueres F., Duatis Monllaó J.J., Marco Sanz V., Pedret tena E. 1997. Influencia de los ataques fúngicos en la pérdida de calidad del aceite de oliva. *Fruticultura Profesional (Especial olivicultura II)* 88: 131 – 135.
- Montelongo M.J., Hernandez L., Casanova L. Conde P., Alaniz S. 2012. Characterization of *Colletotrichum* spp. causing olive anthracnose in Uruguay. En: Proceedings VIIth International Symposium on Olive growing. San Juan, Argentina. Setiembre 2012.
- Moral J., Xavier C., Roca L.F., Romero J., Moreda W. and Trapero A. 2014. La antracnosis del olivo y su efecto en la calidad del aceite. *Grasas y Aceites* 65: e028. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/gya.110913>
- Trapero A., Blanco M.A. 2008. Enfermedades. En: *El cultivo del olivo*. Eds. Barranco D., Fernández-Escobar R. y Rallo L. Mundi Prensa-Junta de Andalucía, Madrid, pp. 595-656.