



# Incorporación de extractos de la hoja de olivo en la dieta y características de calidad de la carne de cerdo

*La presencia de ácidos grasos insaturados en la carne de cerdo blanco la hace propensa a la oxidación, disminuyendo su vida útil. En este estudio se evalúa el efecto que tiene sobre la carne de cerdo la suplementación, con un extracto de hojas de olivo, del pienso utilizado en su alimentación.*

**Almudena de-Cara y Ana I. Rey**

Dpto Producción Animal  
Facultad Veterinaria  
Universidad Complutense de Madrid

## Resumen

---

La carne de cerdo blanco se caracteriza por contener una alta proporción de ácidos grasos insaturados por lo que, en comparación con otras carnes, presenta una menor vida útil con el tiempo de conservación y un rápido deterioro oxidativo. En la actualidad el uso de antioxidantes sintéticos presenta un cierto rechazo social; por ello se está investigando como alternativa la utilización de antioxidantes naturales. La oleuropeína es un compuesto presente en las hojas de olivo cuya utilización en los piensos puede mejorar la calidad de la carne además de reportar otros beneficios económicos y ambientales.

### Introducción

La abundancia de ácidos grasos insaturados presentes en la carne de cerdo blanco hace que sea muy propensa a la oxidación, lo que compromete la vida útil del producto final, deteriora el sabor, disminuye su valor nutritivo y produce compuestos tóxicos (Pazos *et al.*, 2008). Una posible estrategia para evitar el desequilibrio oxidativo es el uso de antioxidantes. Tradicionalmente se han utilizado antioxidantes sintéticos como el butilhidroxianisol (BHA) o el butilhidroxitolueno (BHT), aunque la tendencia actual es reemplazarlos por antioxidantes de origen natural, como la vitamina E, y reducir de este modo la preocupación social debida al posible efecto negativo sobre la salud humana (Bermúdez-Oria *et al.*, 2019). Otra alternativa que se está investigando en la actualidad es la incorporación en los piensos animales de derivados del olivo (*Olea europea L.*) como antioxidante natural.

El principal compuesto fenólico de las hojas del olivo es la oleuropeína (OLE). Esta posteriormente se transforma en hidroxitirosol (HXT) y otros fenoles simples en el campo durante la maduración de la oliva (Kountouri *et al.*, 2007) o en el intestino grueso del animal debido a la acción de bacterias colónicas (Manach *et al.*, 2004). Diversos estudios *in vivo* e *in vitro* han señalado que tanto la OLE como el HXT presentan una importante actividad antioxidante tanto *in vivo* como *post-mortem*. De este modo, tras el sacrificio muestra efectos beneficiosos sobre características de calidad de la carne, con un aumento de la capacidad de retención de agua (CRA), lo que afecta al color, dureza y jugosidad de la carne y productos cárnicos (Hamm 1960, 1977b; Offer *et al.*, 1989).

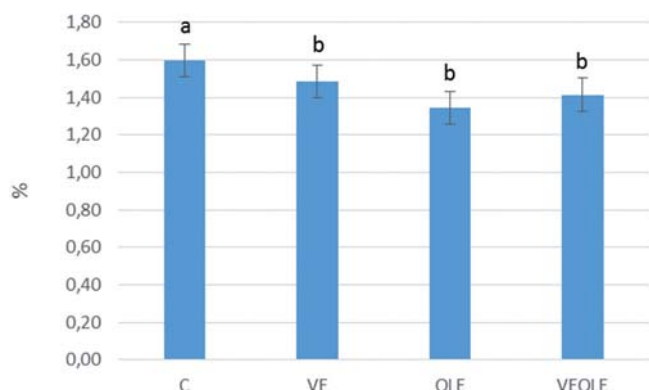
España es uno de los mayores productores de aceite de oliva, pero los subproductos agroalimentarios procedentes del olivo suponen un sobrecoste a la empresa productora y un impacto negativo sobre



C/ Baró de Coubertin, 6 - 17800 OLOT (Girona) Spain - P.O. Box 209 - T\_ +34 972 27 10 09 - F\_ +34 972 27 01 18 \_ info@olotinox.com \_ www.olotinox.com

GRÁFICA 1

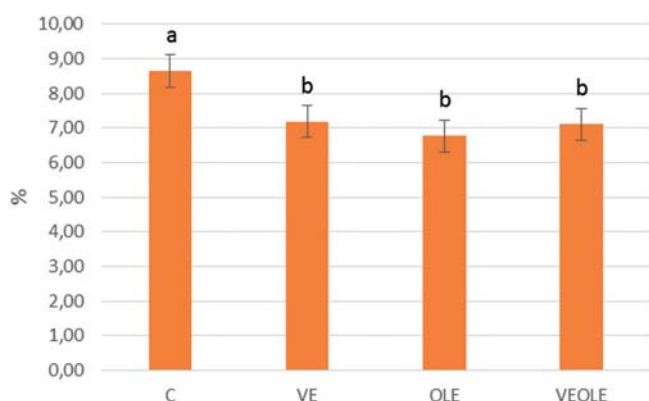
**Mermas durante el oreo 30 min. post sacrificio**



Efecto de la administración del extracto de hoja de olivo rico en oleuropeína (96 mg/kg) (OLE), vitamina E (100 mg/kg) + selenio (0,26 mg/kg) (VE), o la combinación a doble dosis (192 mg/kg de oleuropeína) (VEOLE) sobre las mermas de la canal a 30 min de sacrificio. C grupo control.

GRÁFICA 2

**Pérdidas de agua 72 h post sacrificio**



Efecto de la administración del extracto de hoja de olivo rico en oleuropeína (96 mg/kg) (OLE), vitamina E (100 mg/kg) + selenio (0,26 mg/kg) (VE), o la combinación a doble dosis (192 mg/kg de oleuropeína) (VEOLE) sobre las pérdidas de agua en el músculo *longissimus dorsi* a 72 h de sacrificio. C grupo control.

el medio ambiente (O’Shea *et al.*, 2012). Por tanto, no solo resulta interesante el uso de estos subproductos en alimentación animal y como alternativa a los aditivos químicos para satisfacer las necesidades del consumidor sino también para reducir el volumen de desechos agroalimentarios.

Recientemente se ha llevado a cabo un estudio conjunto entre la Universidad Complutense de Madrid y distintas industrias del sector cárnico dentro de un proyecto Retos Colaboración, en el que se evaluó el efecto que tiene sobre la carne de cerdo la administración de diferentes dosis de un extracto de hojas

de olivo rico en oleuropeína (OLE) en el pienso animal; así como su comparación con la administración de vitamina E y selenio (VE) o la combinación de vitamina E, selenio y doble dosis del extracto rico en oleuropeína (VEOLE); con objeto de proporcionar recomendaciones sobre la incorporación más adecuada en las dietas de cerdo. Los métodos que se emplearon se describen en Rey *et al.* (2020a).

**Efecto de extractos de hoja de olivo rico en oleuropeína sobre diferentes parámetros de la canal y músculo *longissimus dorsi***

En nuestro estudio se evaluaron los efectos de la suplementación de extracto de hoja de olivo rico en oleuropeína, en las dietas animales, sobre diferentes parámetros de la canal y músculo *longissimus dorsi*; no encontrándose diferencias en el peso de la canal tanto caliente como oreada. Este resultado coincide con el expuesto por Sarika y Toptas (2014) llevado a cabo en codornices; así como con Paiva-Martins *et al.* (2014) y Botsoglu *et al.* (2010a) realizado en cerdos y pavos respectivamente.

A su vez, todas las muestras enriquecidas con antioxidantes presentaron valores de pH más elevados y, por tanto, fueron ligeramente menos ácidas a los 30 min y 72 h post-sacrificio; aunque dichos resultados no fueron estadísticamente significativos. En consonancia con estos resultados, se observó una disminución de mermas durante el oreo en los grupos suplementados con algún tipo de antioxidante (**gráfica 1**); presentando la dieta OLE resultados similares a la suplementación con vitamina E y, con ello, un aumento en la capacidad de retención de agua (CRA). De forma similar, las pérdidas de exudado transcurridas 72 h post-sacrificio, fueron menores en los grupos suplementados con antioxidantes (**gráfica 2**). Como ya es sabido, hay una relación directa entre el aumento del pH y la menor pérdida de agua en el músculo (Eikelenboom *et al.*, 1991).

En base a nuestros resultados, para mejorar la CRA muscular, la suplementación de dietas de cerdos con extracto de oleuropeína a dosis cercanas a los 100 mg/kg (OLE) sería tan efectiva como el enriquecimiento en la dieta animal con vitamina E + selenio (VE).

Otro de los parámetros a valorar fue la cantidad de  $\alpha$ -tocoferol en el músculo de los cerdos en estudio. Como era de esperar, la cantidad de  $\alpha$ -toco-

ferol en músculo fue mayor en las dietas VE y VEOLE ya que son las enriquecidas con vitamina E. La suplementación del extracto de hojas de olivo en la dieta no modificó la cantidad de  $\alpha$ -tocoferol en músculo, al igual que ocurre en el experimento llevado a cabo por Rossi *et al.* (2013). Un mayor efecto protector se podría esperar combinando ambos antioxidantes (vitamina E + oleuropeína); lo que produciría una mayor acumulación en los tejidos. A diferencia de otros autores, Bars-Cortina *et al.* (2018) no encontraron mayor acumulación de tocoferoles en el músculo de ratas tras la suplementación con oleuropeína. Las diferencias observadas en los estudios podrían ser debidas al tiempo de administración de los extractos de hoja de olivo.

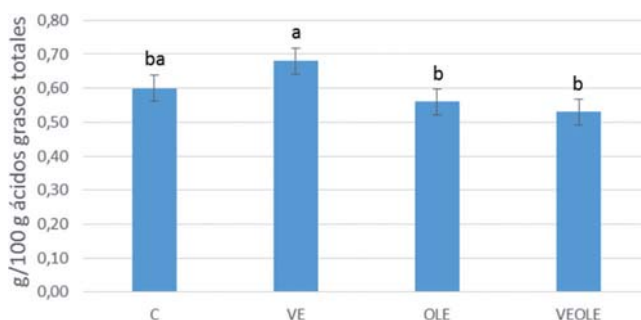
### Efecto de extractos de hoja de olivo sobre los ácidos grasos totales y libres del músculo *longissimus dorsi*

Los efectos de la suplementación del extracto de hoja de olivo sobre el valor nutricional de la carne de cerdo también fueron evaluados en el estudio. La proporción de ácidos grasos (AG) saturados, monoinsaturados y poliinsaturados (SAT, MUFA, PUFA respectivamente) presentes en la grasa intramuscular del lomo de cerdo no se vio afectada por la adición de vitamina E o extracto de oleuropeína en las dietas animales. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Sarika y Toptas (2014) en pechuga de codorniz tras suplementar la dieta de las aves con 200 mg/Kg de extracto de oleuropeína; sin embargo encontraron una mayor acumulación de grasa en el muslo de las aves. Del mismo modo, Paiva-Martins *et al.* (2009) tampoco encontraron modificaciones en el perfil de grasa intramuscular de cerdos alimentados con hojas de olivo; aunque Liota *et al.* (2019), sí describieron un aumento de MUFA y PUFA en carne de cerdo tras ser alimentados con otra forma de presentación de la aceituna.

Sin embargo, aunque no se observaron cambios en la grasa intramuscular tras la suplementación con antioxidantes, sí se manifestaron cambios en la fracción libre de ácidos grasos. La carne de los cerdos alimentados con dietas OLE y VEOLE presentaron menos proporción de omega-3 libres (**gráfica 3**) y mostraron cierta tendencia a tener una mayor proporción de MUFA libres en comparación con el resto de dietas (**gráfica 5**).

GRÁFICA 3

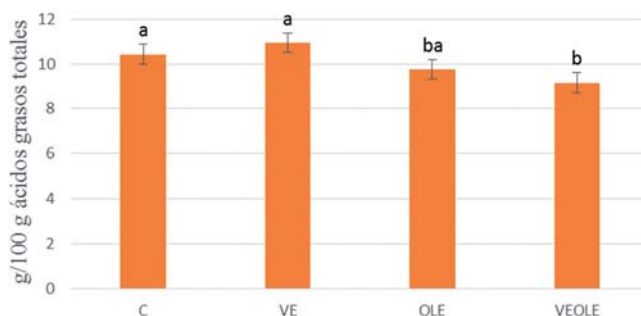
#### Fracción libre de ácidos grasos poliinsaturados omega-3



Efecto de la administración del extracto rico en oleuropeína (OLE), vitamina E + selenio (VE) o la combinación a doble dosis de oleuropeína (VEOLE) sobre la fracción libre de ácidos grasos poliinsaturados omega-3. El valor se expresa en g/100 g de ácidos grasos totales.

GRÁFICA 4

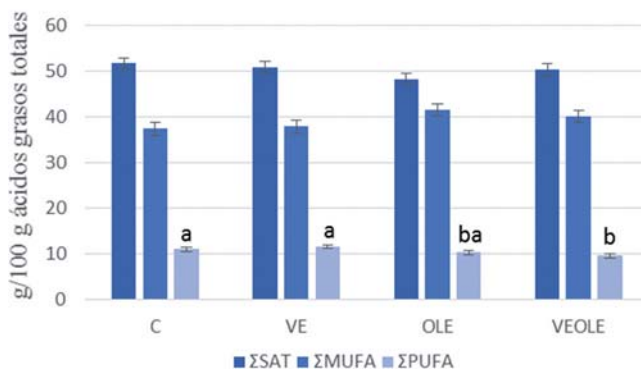
#### Fracción libre de ácidos grasos poliinsaturados omega-6



Efecto de la administración del extracto rico en oleuropeína (OLE), vitamina E + selenio (VE) o la combinación a doble dosis de oleuropeína (VEOLE) sobre la fracción libre de ácidos grasos poliinsaturados omega-6. El valor se expresa en g/100 g de ácidos grasos totales.

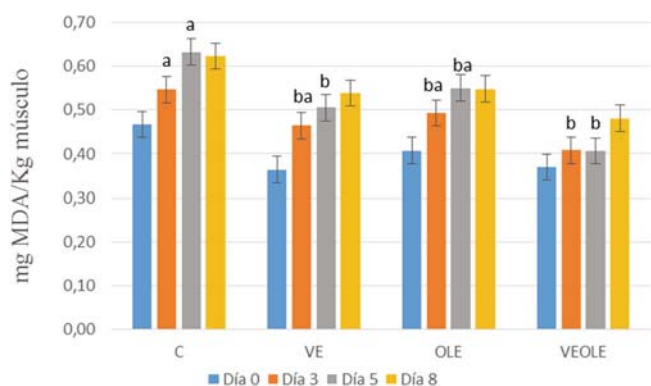
GRÁFICA 5

#### Fracción libre de ácidos grasos SAT, MUFA, PUFA



Efecto de la administración de oleuropeína (OLE), vitamina E + selenio (VE) o la combinación a doble dosis de oleuropeína (VEOLE) sobre fracción libre de ácidos grasos saturados (SAT), monoinsaturados (MUFA) y poliinsaturados (PUFA). El valor se expresa en g/100 g de ácidos grasos totales.

GRÁFICA 6

**TBARS en músculo a día 0, 3, 5 y 8 de valoración**

Efecto de la administración del extracto de hoja de olivo rico en oleuropeína (OLE), vitamina E + selenio (VE) o la combinación a doble dosis de oleuropeína (VEOLE) sobre la estabilidad oxidativa del músculo conservado en refrigeración (4°C) durante 8 días. El valor se expresa en mg de malonaldehído (MDA)/Kg de músculo.

La carne de cerdos que recibieron la dieta VEOLE, además, presentó menor proporción de PUFA libres (**gráfica 5**) y de ácidos grasos omega-6 (**gráfica 4**) al compararla con la dieta control o VE; mientras que la dieta OLE presentó valores intermedios. Los resultados obtenidos estuvieron en concordancia con investigaciones previas realizadas en nuestro grupo de investigación, donde se detectó mayor cantidad de AG monoinsaturados libres en plasma debido a una mayor movilización de AG poliinsaturados (Rey *et al.*, 2020b). Un menor nivel de PUFA libres y mayor proporción de MUFA libres explica, en parte, mayor estabilidad oxidativa del producto final y olores y aromas agradables.

### Efecto de extractos de hoja de olivo sobre la vida útil de lonchas de lomo de cerdo fresco

En relación a la estabilidad de la carne, se valoró la concentración de sustancias reactivas al ácido tio-barbitúrico (TBARS) de chuletas de lomo frescas conservadas en refrigeración durante 8 días; cuyo resultado indica el grado de oxidación de las mismas. En la **gráfica 6** se observa un aumento de TBARS, en todos los grupos, a medida que transcurre el tiempo de almacenamiento. Las diferencias más notorias y significativas fueron en los días 3 y 5 de valoración. La menor concentración de malonaldehído (MDA) se encontró en aquellas muestras de lomo procedentes de animales alimentados con dietas ricas en antioxidantes; siendo la dieta con mayor dosis de oleuro-

peína (VEOLE) la más efectiva para retrasar la oxidación lipídica. Este hecho concuerda con la menor cantidad de ácidos grasos libres poliinsaturados observados en dicho grupo (**gráfica 5**). Los grupos administrados con dieta VE y OLE obtuvieron resultados intermedios y no se encontraron diferencias entre ellos al tercer día de medición aunque sí al día 5.

Con ello se concluye que existe un efecto dosis dependiente entre las dietas suministradas y la resistencia a la oxidación de la carne. Estos hallazgos coinciden con los resultados obtenidos por Sarika y Toptas (2014), los cuales observaron una menor degradación de lípidos en pechuga y muslo de codornices alimentadas con dietas suplementadas con oleuropeína; a mayor cantidad de oleuropeína menor oxidación lipídica. Resultados similares son los presentados por Hayes *et al.* (2009) valorados en músculo de bovino y porcino. Del mismo modo coinciden con los resultados obtenidos por Botsoglu *et al.* (2010a, b) y Govaris *et al.* (2010) en pavos y Paiva-Martins *et al.* (2009) en cerdos suplementados con hojas de olivo; aunque estos autores atribuyeron la estabilidad de la carne a otros componentes presentes en la hoja tales como el  $\alpha$ -tocoferol.

En resumen; los extractos de hoja de olivo ricos en oleuropeína son compuestos naturales que pueden actuar como sustitutos de otros aditivos químicos usados como antioxidantes para conseguir mejorar determinadas características de calidad de la carne. Su incorporación en la dieta de los cerdos tendría un precio competitivo sobre todo en los países mediterráneos, donde su obtención resulta un proceso eficiente. Además produciría beneficios ambientales al reducir el volumen de desechos agroalimentarios.

### Agradecimientos

Esta investigación ha sido cofinanciada por el Ministerio de Economía y Competitividad dentro del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), Proyecto Retos-Colaboración RTC-2015-3550-2 en colaboración con la industria cárnica.

### Bibliografía

Si desea descargar la bibliografía íntegra de este artículo puede hacerlo en la siguiente dirección web: [www.eurocarne.com/documentos/bibl29504.pdf](http://www.eurocarne.com/documentos/bibl29504.pdf). e