

El problema del olor sexual en la carne de cerdo

M. FONT I FURNOLS. M. GISPERT. M.A. OLIVER. A. DIESTRE. (*)

El consumo de carne procedente de cerdos machos enteros está afectado por la presencia de carnes con un defecto sensorial importante, un olor desagradable, conocido como olor sexual. En carnes procedentes de machos castrados y hembras este problema es prácticamente inexistente.

La castración de los machos no solo se da en porcino sino también en vacuno y ovino y se viene haciendo desde que el hombre domesticó a los animales ya que así eran de más fácil manejo (Turton, 1962). Más adelante también se observó

1998). Sin embargo, en nuestro país la producción de machos castrados vuelve a ser una exigencia de calidad. Esta exigencia irá en aumento si se incrementan las exportaciones a países típicamente consumidores de machos castrados, como pueden ser Alemania y Francia ya que será necesario adaptarnos a las condiciones de sus mercados. También, la industria de la carne, en especial los productos crudos curados, están interesados en recibir materia prima de cerdos machos castrados.

En Dinamarca, país típicamente exportador y por tanto productor de castrados, a principios de los 90 se fomentó e incre-

versión y sus canales son más magras. Estos factores han sido la principal causa por la que se limitó la práctica de la castración en los países citados anteriormente.

Por otra parte, la principal ventaja de la producción de carne porcina con machos castrados es reducir al mínimo el riesgo de la aparición del olor sexual, ya que tienen menor concentración de las dos principales sustancias responsables del problema, la androstenona, hormona sexual de marcaje sintetizada en los testículos, y el escatol, producto de la degradación del triptófano por las bacterias del intestino.

Normativa existente en Europa

La UE (Directiva 64/433/C; Art. 6, 1989) regula la producción de machos enteros permitiendo el comercio de carne de cerdo procedente de estos animales siempre que las canales sean menores de 80 kg, como suele pasar en Irlanda y en el Reino Unido.

En caso de tratarse de animales de un peso mayor, se debe garantizar que estas carnes no tengan problemas de olor sexual. Ese último punto está confuso ya que actualmente no existe ningún método que permita detectar rápidamente este olor, midiendo las concentraciones de los dos principales compuestos responsables del problema. Solo el escatol se puede medir de manera rápida (200 muestras/hora) en la misma línea de sacrificio (Hansen-Moller y Kjeldsen, 1998).

Androstenona y escatol: principales sustancias responsables

Como se ha mencionado anteriormente la androstenona (5α -androst-16-en-3-ona), que se deposita en el tejido adiposo, y el escatol (3-metilindol), que se concentra en lípidos y músculos, se consideran las principales sustancias responsables del problema del olor sexual.

La androstenona es un esteroide anabólico que tiene función de feromona sexual de marcaje y se libera en el ambiente para inducir a las hembras a una respuesta de apareamiento. Se asocia al olor de orina y transpiración y fue aislada por primera vez por Patterson (1968).



Los niveles de androsterona y escatol son los responsables del olor sexual.

que en el caso del porcino, la castración también evitaba la aparición del olor sexual en la carne.

Actualmente esta técnica se sigue usando en la mayoría de países europeos excepto Irlanda, Reino Unido, Portugal y España donde la mayor parte de los animales se sacrifican enteros (García y López-Bote, 1991; Diestre, 1994 y Bonneau,

mentó la producción de machos enteros. Sin embargo, debido a los problemas que surgieron en sus exportaciones, a mediados de los 90 esta producción disminuyó hasta llegar a los niveles actuales donde aproximadamente un 5% de los cerdos se producen enteros.

Ventajas en la producción de machos enteros y castrados

La producción de machos enteros, además de mejorar el bienestar de los animales debido a que no tienen que sufrir la práctica de la castración, es más ventajosa económicamente ya que estos animales tienen un mejor crecimiento, mejor índice de

(*) IRTA-Centre de Tecnología de la Carn. Granja Camps i Armet. Monells (Girona)

Nuestro agradecimiento a la UE por la concesión del proyecto AIR 3-PL94-2482 y al "Comissionat per a Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya" (CIRIT) por la beca concedida.

Reducir el coste del tratamiento antiparasitario ya no es un sueño

NUEVO

**DISPONIBLE EN
INJECTABLE Y POUR-ON**



NEW

Noromectin®

lo hace realidad



Noromectin Pour-On contiene 0,5% p/v (5mg/ml) de ivermectina como principio activo. Noromectin Injectable contiene 1% p/v (10mg/ml) de ivermectina como principio activo. No se deben sacrificar los animales para consumo humano durante el tratamiento. Período de supresión carne: Noromectin Pour-on: 28 días; Noromectin Injectable: 42 días. No administrar en vacas cuya leche está destinada al consumo humano. No usar el producto en vacas lecheras ni lactantes, incluyendo novillas gestantes durante los 60 días previos al parto. Con prescripción veterinaria.

Noromectin Pour-on 1153-ESP, Noromectin Injectable: 1352-ESP
Fabricado por: Novartis Laboratories Ltd., Newry, Co. Down, N. Irlanda
Distribuido por: Laboratorios Karteres S.A., P/L La Banda, Mac. Pinedas, 11-12 - 08140 Caldera de Montserrat (Barcelona)

Norbrook[®]
Pharmaceuticals Worldwide



laboratorios
Karizoo, s.a.



Los niveles de androstenona dependen principalmente del estado de madurez del cerdo al sacrificio de manera que la genética del animal, que determina la madurez, es un factor importante.

Fouilloux et al. (1997) demostraron la existencia de un gen relacionado con el nivel de androstenona en la grasa. Este nivel fue genéticamente relacionado con el cromosoma 7 por Bidanel et al. (1997) y se ha hipotetizado que está asociado con la cantidad de citocromo b5 isoformo de bajo peso molecular, que controla la síntesis de esteroides 16-androstenos en machos enteros (Edward et al., 1997).

La incidencia del olor sexual dependiendo de las razas Malmfors et al. (1980) se ha encontrado en varios trabajos. Así Bonneau et al. (1979) encontraron hace algunos años más androstenona en la grasa dorsal de los animales Pietrain respecto a los Landrace belga y, más recientemente, Xue et al. (1996) encontraron más 16-androstenos en la grasa de Duroc y Hampshire respecto a la de Landrace y Yorkshire.

Al evaluar la concentración de androstenona en la grasa de diferentes líneas genéticas, se ha encontrado un intervalo que va desde 0.18 a 3.02 µg/g conteniendo los cerdos de razas chinas niveles medios de androstenona tres veces superiores a los de las otras razas (Maria Hortós, comunicación personal).

El escatol es el producto de la degradación anaerobia del triptófano por las bacterias del intestino y se asocia a un olor fecal o naftalina. Fue aislado por primera vez por Vold (1970) y Walstra y Maarse (1970).

La producción de escatol está influenciada principalmente por la dieta de los animales y en menor medida por las condiciones de cría y por factores genéticos (Hansson et al., 1980).

Así Lundström et al. (1988) encontraron mayor contenido de escatol en la grasa subcutánea de los cerdos alimentados con una dieta de baja densidad respecto a los alimentados con dieta de alta densidad. Por otra parte, Lin et al. (1992) encontraron mayores niveles de escatol medido en el suero sanguíneo al disminuir el porcentaje de proteína cruda de la dieta.

Se ha sugerido la existencia de una componente genética que afecta a los niveles de escatol (Friis, 1993 y Lundström y Malmfors, 1993). Se hipotetiza que el gen está asociado con el potencial para degradar el escatol en la sangre (Friis, 1995) y más concretamente con el citocromo P450IIIE1 del hígado. Si se consiguiera un marcador genético para este citocromo, se podría usar una sonda genética para seleccionar a los animales con

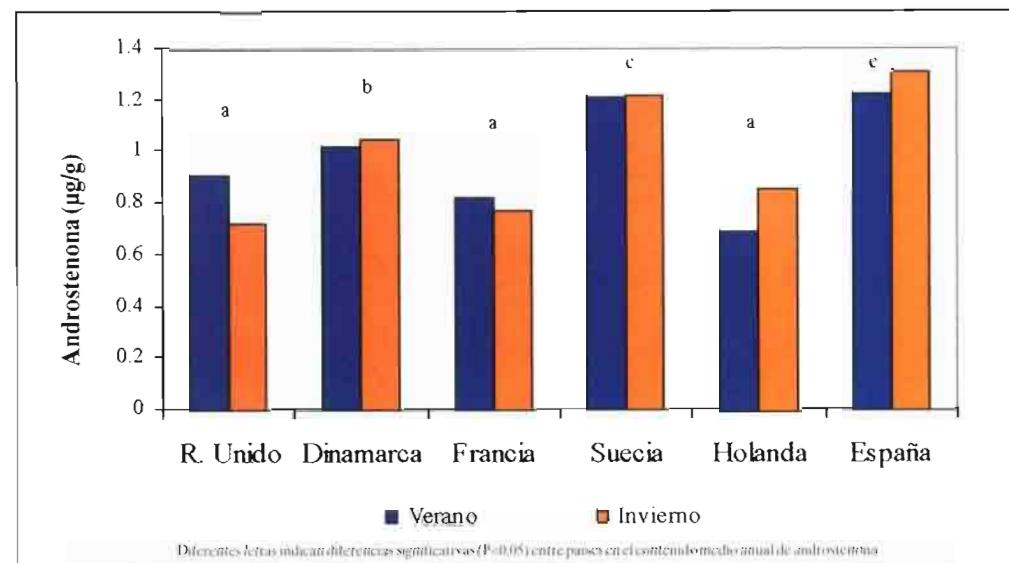


Fig. 1.-Concentración media de androstenona en la grasa de las canales procedentes de machos enteros según el país y la estación del año en que fueron sacrificados (Walstra et al., 1999).

bajos niveles de escatol (Babol et al., 1997 y 1999).

Materiales y métodos

En un reciente estudio efectuado a nivel Europeo (AIR3 PL942482) se determinaron los contenidos medios de androstenona y escatol en la grasa de los cerdos en seis países: Reino Unido, Dinamarca, Francia, Suecia, Holanda y España (Walstra et al., 1999).

En España, se seleccionaron un total de 783 cerdos machos enteros y 42 hembras en dos estaciones del año, verano e invierno. Se escogieron canales que fueran representativas de la población porcina de cada país, que tuvieran buena calidad tecnológica (ni PSE ni DFD), que procediesen de diferentes productores, y que su peso y porcentaje de magro estuviese dentro del intervalo normal de estos parámetros para cada país.

De cada uno de los animales seleccio-

nados se tomaron varias muestras de grasa subcutánea de aproximadamente 10 g, a partir de las cuales se analizaron con métodos rápidos los contenidos en androstenona y escatol. La androstenona se analizó mediante kits comerciales basados en el método ELISA (Riedel-deHaen, Seelze, Alemania) y el escatol por colorimetría (Mortesen y Sorensen, 1984; Hansen-Moller y Andersen, 1994).

Resultados y discusión

Niveles de androstenona y escatol en la grasa

En España, la muestra estudiada tuvo un peso medio de canal de 78 ± 6.7 kg con un contenido medio de androstenona de 1.23 µg/g en la grasa subcutánea de las canales muestreadas en verano y 1.31 µg/g en invierno, siendo la media de 1.27 µg/g (Figura 1). El contenido medio de escatol

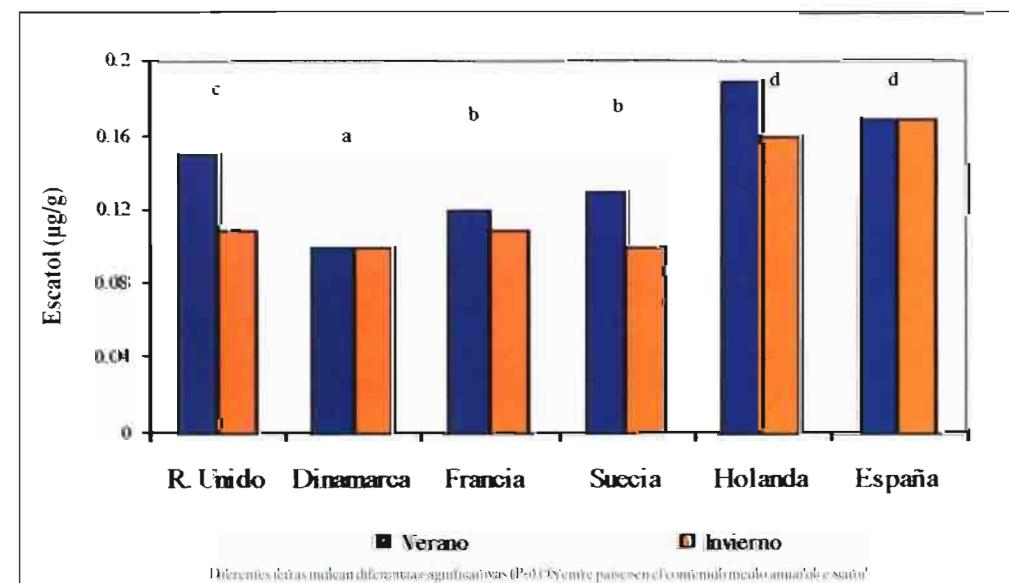


Figura 2: Concentración media de escatol en la grasa de las canales procedentes de machos enteros según el país y la estación del año en que fueron sacrificados (Walstra et al., 1999).

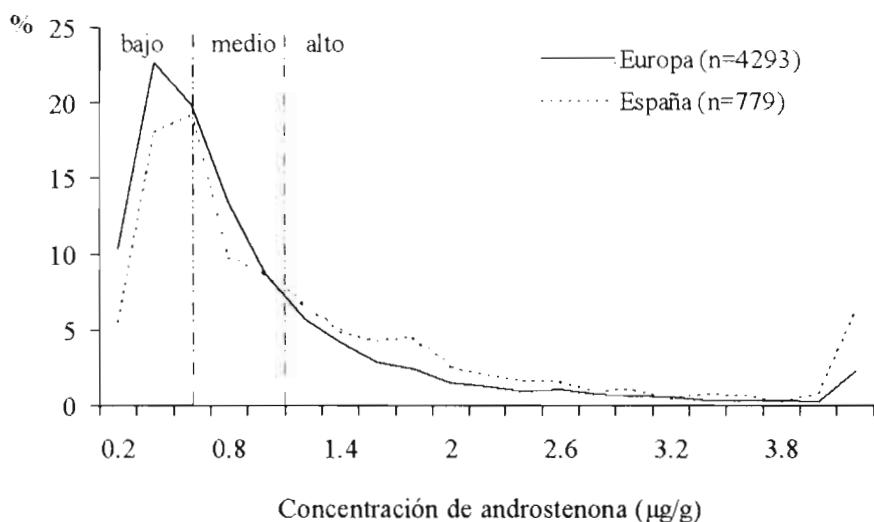


Fig. 3.-Frecuencia de distribuciones (%) de las concentraciones de androstenona en machos enteros en España y en el global de los países europeos participantes en el proyecto (Reino Unido, Dinamarca, Francia, Suecia, Holanda y España).

fue de 0.17 µg/g en verano e invierno (**Figura 2**) (Walstra et al., 1999).

Las diferencias en el contenido de androstenona y escatol no fueron significativas según la estación del año. Los niveles de androstenona solo fueron significativamente diferentes según la estación del año en el Reino Unido, donde fueron superiores en los cerdos sacrificados en verano, y en Holanda, donde contrariamente los máximos niveles se encontraron en la grasa de los cerdos sacrificados en invierno. En cuanto a los niveles de escatol, estos fueron significativamente superiores en verano respecto en invierno en el Reino Unido, Suecia y Holanda.

También se observó que tanto nuestro país como Suecia (1.22 µg/g) tuvieron significativamente mayores niveles medios de androstenona, estando Dinamarca (1.04 µg/g) en una posición intermedia, y significativamente más bajos en el Reino

Unido, Francia y Holanda. (0.81, 0.80 y 0.79 µg/g, respectivamente) (**Figura 1**).

Respecto al contenido de escatol, también los niveles significativamente más altos fueron encontrados en España, conjuntamente con Holanda (0.17 µg/g). Los niveles significativamente más bajos se encontraron en Dinamarca (0.10 µg/g) seguida de Francia, Suecia y el Reino Unido (0.12, 0.12 y 0.13, respectivamente) (**Figuras 1 y 2**).

Esta variación de los niveles de androstenona y escatol según los países sugiere la influencia de factores de manejo, ambientales (temperatura, horas de luz, higiene), de alimentación y genéticos. Por lo tanto, parece que se pueden reducir estos niveles teniendo en cuenta los factores antes mencionados. De hecho, Dinamarca viene controlando los niveles de escatol desde hace algunos años mediante un control en la alimentación y en las

condiciones de manejo de los animales. Esto se refleja en la menor concentración de esta sustancia en el tejido graso de las canales procedentes de este país.

En las **Figuras 3 y 4** se representa la distribución de las canales de cerdo españolas respecto al resto de países europeos participantes en el estudio citado, según el contenido en androstenona (**Figura 3**) y escatol (**Figura 4**). Las líneas verticales en discontinuo de las gráficas representan los límites elegidos para diferenciar muestras con bajo, medio o alto contenido en androstenona (<0.5 , $0.5-1.0$ y >1.0 µg/g) y escatol (<0.10 , $0.10-0.22$ y >0.22 µg/g).

En el caso de la androstenona se observa que el porcentaje más elevado de muestras alcanza unos niveles entre 0.2 y 0.5 µg/g y que un importante porcentaje de canales se encuentra en el grupo clasificado como de altos niveles de androstenona (>1.0 µg/g).

Comparando estos resultados con los de todos los países se pudo ver que la población estudiada en nuestro país presentó un porcentaje menor a la media europea (34% respecto 44%) de canales con bajo contenido en androstenona (<0.5 µg/g). Al contrario, la incidencia de canales con niveles altos de androstenona (>1.0 µg/g) fue superior respecto a los países estudiados (38% respecto 25%).

Respecto a la distribución de escatol el mayor número de canales tienen porcentajes entre 0.05 y 0.10 µg/g de esta sustancia. De todas formas, comparándola con la media europea se observa que, igual que en el caso de la androstenona, la población estudiada en nuestro país tiene menor porcentaje (44% respecto 58%) de canales con baja concentración de escatol (<0.20 µg/g) y mayor porcentaje (26% respecto 13%) con alta concentración de esta sustancia (>0.22 µg/g) que la media europea.

Resumen

Los niveles de androstenona dependen principalmente de la genética de los animales (Malmfors et al., 1980) y de la edad o estado de madurez en el momento del sacrificio. Esto podría explicar en parte las diferencias encontradas entre países.

Respecto al nivel de escatol, este depende fundamentalmente de factores ambientales, alimentación y manejo.

En nuestro país, donde la mayoría de cerdos se producen enteros y donde los niveles de escatol y androstenona son más elevados que los niveles medios europeos deberían tomarse ciertas medidas en la producción que permitieran disminuir el problema del olor sexual en la carne para mejorar su aceptabilidad entre los consumidores y facilitar la exportación. ■

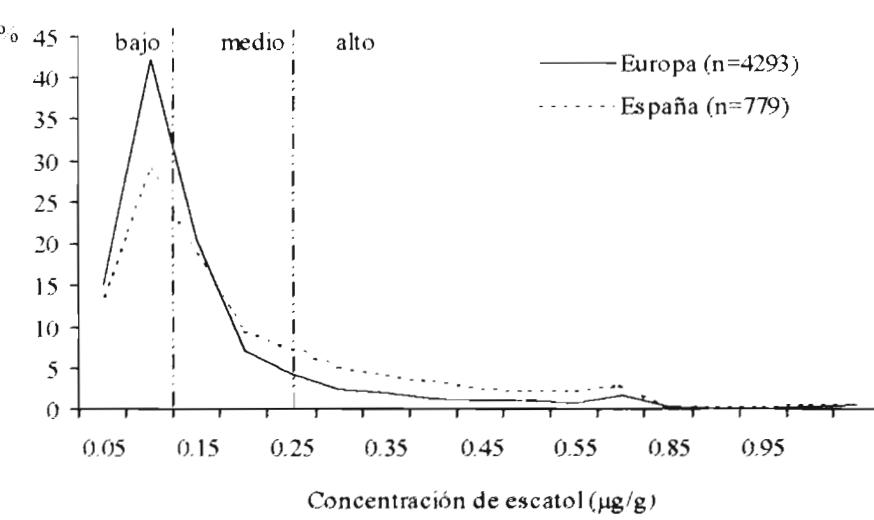


Fig. 4.-Frecuencia de distribuciones (%) de las concentraciones de escatol en machos enteros en España y en el global de los países europeos participantes en el proyecto (Reino Unido, Dinamarca, Francia, Suecia, Holanda y España).