

# COMPARACION DE GRADOS DE MADUREZ EN LINEAS COMERCIALES SELECCIONADAS POR DIFERENTES CARACTERES EN CONEJOS

Calle, <sup>1</sup> E.W., Blasco, <sup>1</sup> A. y Pascual, <sup>2</sup> M.

<sup>1</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología Animal. Universitat Politècnica de València.

<sup>2</sup>Departamento de Medicina y Cirugía Animal. Universidad Católica de Valencia "San Vicente Mártir".

\*edcalay@doctor.upv.es

## INTRODUCCIÓN

Las líneas comerciales seleccionadas por diferentes criterios en la Universitat Politècnica de València han sido en algunas ocasiones comparadas al mismo peso de sacrificio (Pla et al., 1996; Pla et al., 1998). Sin embargo, si el tamaño adulto de los grupos es diferente, los grupos están en un diferente estado de madurez. Las características de la canal y de la carne podrían diferir no solo debido a los tratamientos aplicados en el experimento sino también al diferente estado de madurez (Pascual et al., 2008). El efecto de la raza o tratamiento debe por tanto ser estudiado comparando al mismo grado de madurez. Las estimaciones de peso adulto son escasas, por lo que las comparaciones son en ocasiones realizadas a la misma edad, como una aproximación al mismo estado de madurez (Hernández et al., 2006). Sin embargo, la aproximación puede no ser suficientemente precisa. El objetivo de este trabajo es ver si estas líneas comerciales están en el mismo estado de madurez cuando son comparadas a la edad de sacrificio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo con 10163 conejos del animalario de la Universitat Politècnica de València, nacidos entre Junio de 2012 y Octubre de 2013. Los conejos procedieron de las líneas maternas V (4238 conejos; generación 39) y A (3902 conejos; generación 44) seleccionadas por tamaño de camada, y de la línea paterna R (2023 conejos; generación 25), seleccionada por velocidad de crecimiento.

Los conejos fueron pesados a los 28 días (edad de destete;  $P_{28}$ ) y 63 días (edad de selección;  $P_{63}$ ). A una determinada edad, un total de 44, 26 y 40 conejas de las líneas A, V y R, respectivamente, fueron pesadas para determinar el peso adulto (PA). Las conejas tenían entre 30 y 80 semanas de edad con un promedio de 48 semanas.

Se estimaron las medias mínimo cuadráticas de  $P_{28}$ ,  $P_{63}$  y la velocidad de crecimiento entre los 28 y 63 días de edad [ $VC_{28_63} = (P_{63} - P_{28}) / 35$ ], aplicando un modelo con línea, sexo y mes de selección (12 niveles) como efectos fijos. Posteriormente, el  $P_{28}$  y  $P_{63}$  fueron corregidos por el efecto mes de selección. Además, el peso adulto PA fue corregido por el estado de lactación (2 niveles; lactantes y no lactantes). Por otra parte, el  $P_{28}$ ,  $P_{63}$  y PA de las conejas seleccionadas fueron divididos por un coeficiente para corregir el sesgo de la selección por peso. El coeficiente dentro de cada línea fue calculado como la relación entre peso promedio a los 63 días de edad de las conejas seleccionadas de la línea y el peso promedio a los 63 días de edad de los conejos de la línea. Los pesos corregidos ( $P_{28}$ ,  $P_{63}$  y PA) fueron utilizados para el cálculo del grado de madurez en los diferentes estados. Los grados de madurez a los 28 y 63 días de edad ( $gm_{28}$  y  $gm_{63}$ , respectivamente) fueron obtenidos como el cociente entre el  $P_{28}/PA$  y  $P_{63}/PA$ , respectivamente. El grado de madurez a 2000g de peso vivo ( $gm_{2000}$ ) fue obtenido como  $2000/PA$ . El tiempo para llegar a 2000g se calculó como  $[28 + (2000 - P_{28})/35 \cdot (P_{63} - P_{28})]$ . La edad en la que los conejos llegaron a un 40% del grado de madurez (T40%) fue calculada como  $[28 + (0,4 \cdot PA - P_{28}) \cdot 35 / (P_{63} - P_{28})]$ . Las medias mínimos cuadráticas de  $P_{28}$ ,  $P_{63}$ , PA,  $gm_{28}$ ,  $gm_{63}$ ,  $gm_{2000}$ ,  $T_{2000}$  y T40% fueron obtenidas aplicando un modelo con línea como efecto fijo. Finalmente, se realizó un análisis de robustez variando en una desviación típica el peso adulto dentro de cada línea. El análisis estadístico se realizó mediante el programa GLM del paquete estadístico SAS (2009).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La línea R, seleccionada por velocidad de crecimiento durante 25 generaciones, mostró mayores pesos a las edades de destete y selección que las líneas A y V (Tablas 1 y 2). El mayor peso a la edad de selección se ha observado en otros trabajos (Hernández et al., 2006).

Las diferencias en el grado de madurez en el momento del sacrificio (63 días, tabla 2) se pueden considerar poco relevantes (máximo un 2,6 % entre las líneas A y V) ya que la diferencia es inferior a una desviación típica del carácter (d.t.=3,8%; resultados no mostrados). De hecho, el tiempo para llegar a un similar grado de madurez (T40%) difiere en entre 0,9 y 3,5 días. Esta diferencia no es lo suficientemente relevante para compensar la inseminación de las hembras de las diferentes líneas en una fecha diferente para alcanzar el tiempo al sacrificio el mismo día. Los resultados obtenidos tras variar el peso adulto en una desviación típica indican que los resultados son robustos a posibles errores de muestreo en el caso de que la muestra considerada en el experimento para la estimación de los pesos adultos no sea representativa de la línea.

Las conejas seleccionadas en las que se controló el peso adulto difirieron en peso a los 63 días respecto al conjunto de todas las hembras de la población. La relación entre peso promedio de las conejas seleccionadas fue 1,036, 1,048, 1,080 en las líneas A, V y R, respectivamente. Las diferencias de peso eran previsibles en la línea R pero no en las otras líneas, indicando una ligera selección inadvertida por peso. El factor de corrección por utilizar en la estimación de pesos adultos animales seleccionados se calculó con los pesos a los 63 días, que es cuando se disponía de la totalidad de los animales, bajo el supuesto de que los factores deben ser similares al peso adulto, ya que la selección actúa como un efecto de escala, aumentando los pesos a lo largo de toda la curva (Blasco et al., 2003).

El mayor peso adulto en la línea R con respecto a la línea A y V (Tabla 2) es consecuencia del origen de la línea y de la selección por velocidad de crecimiento. Medidas a la misma edad, las diferencias en el grado de madurez entre la línea R y las líneas en estudio a la edad de selección no son relevantes. Sin embargo, el grado de madurez es más bajo en la línea R si las líneas son comparadas al mismo peso. La selección por crecimiento es común en las líneas paternas de conejos (Baselga, 2004). La ventaja del uso de las líneas es la reducción de la edad al sacrificio, ya que el peso es fijado por el mercado. La disminución en el grado de madurez de los conejos a la edad de sacrificio lleva a cambios en la canal y composición de carne, ya que el bajo grado de madurez está asociado a un mayor porcentaje de los tejidos de temprano crecimiento (e.g. los huesos), órganos (e.g. las vísceras torácicas, el tracto gastrointestinal) y partes de la canal (e.g. las partes distales) en detrimento de tejidos de crecimiento tardío (e.g. la grasa) y partes de la canal (e.g. la parte central) (Pascual et al., 2008).

## CONCLUSIONES

Las diferencias entre las líneas estudiadas en grado de madurez a los 63 días de edad son poco relevantes, por lo que la comparación a esta edad es una aproximación suficientemente precisa cuando se pretende separar el efecto de línea del efecto de grado de madurez.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baselga M. 2004. 8th World Rabbit Congress 1, 1-13.
- Blasco A., Piles M., Varona L. 2003. Genet. Sel. Evol. 35, 21-41.
- Hernandez P., Ariño B., Grimal A., Blasco A. 2006. Meat Sci. 73, 645-650.
- Pascual M., Pla M., Blasco A. 2008. J. Anim. Sci. 86, 3409-3417.
- Piles M. & Blasco A. 2003. World Rab. Sci., 11, 53-62.
- Pla M., Guerrero L., Guardia D., Oliver M.A., Blasco A. 1998. Liv. Prod. Sci. 54, 115-123.
- Pla M., Hernandez P., Blasco A. 1996. Meat Sci., 44, 85- 92.

**Tabla 1.** Medias mínimo cuadráticas (error estándar) de peso vivo a 28 ( $P_{28}$ , g) y 63 ( $P_{63}$ , g) días de edad y velocidad de crecimiento ( $VC_{28,63}$ , g/d) en conejos de las líneas A, V y R.

	A	V	R
n	3902	4238	2023
$P_{28}$	604(2,2) <sup>a</sup>	622(2,2) <sup>b</sup>	768(3,0) <sup>c</sup>
$P_{63}$	1734(3,6) <sup>a</sup>	1789(3,5) <sup>b</sup>	2390(4,8) <sup>c</sup>
$VC_{28,63}$	32,3(0,07) <sup>a</sup>	33,3(0,06) <sup>b</sup>	46,4(0,09) <sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup> Medias en la misma fila con diferente superíndice son diferentes ( $P < 0,05$ ).

**Tabla 2.** Medias mínimo cuadráticas (error estándar) de peso vivo a 28 ( $P_{28}$ , g) y 63 ( $P_{63}$ , g) días de edad, velocidad de crecimiento ( $VC_{28,63}$ , g/d), peso adulto (PA, g), grado de madurez a 28 ( $gm_{28}$ ) días de edad, 63 ( $gm_{63}$ ) días de edad y 2000g ( $gm_{2000}$ ) de peso vivo, tiempo para alcanzar 2000g de peso vivo ( $T_{2000}$ , días) y tiempo para alcanzar un grado de madurez de 40% ( $T_{40\%}$ , días) en conejos de las líneas A, V y R.

	A	V	R
n	44	26	40
$P_{28}$	607(14,3) <sup>a</sup>	613(18,6) <sup>a</sup>	732(15,0) <sup>b</sup>
$P_{63}$	1746(18,8) <sup>a</sup>	1781(24,5) <sup>a</sup>	2371(19,8) <sup>b</sup>
$VC_{28,63}$	32,5(0,39) <sup>a</sup>	33,4(0,51) <sup>a</sup>	46,8(0,41) <sup>b</sup>
PA	4373(62,7) <sup>a</sup>	4190(81,5) <sup>a</sup>	5841(65,7) <sup>b</sup>
$gm_{28}$	14,0(0,31) <sup>b</sup>	14,7(0,40) <sup>b</sup>	12,6(0,32) <sup>a</sup>
$gm_{63}$	40,1(0,55) <sup>a</sup>	42,7(0,72) <sup>b</sup>	40,9(0,58) <sup>ab</sup>
$gm_{2000}$	46,0(0,55) <sup>b</sup>	48,1(0,71) <sup>c</sup>	34,5(0,57) <sup>a</sup>
$T_{2000}$	71,0(0,53) <sup>b</sup>	69,8(0,69) <sup>b</sup>	55,2(0,56) <sup>a</sup>
$T_{40\%}$	63,3(0,68) <sup>b</sup>	59,8(0,89) <sup>a</sup>	62,4(0,71) <sup>b</sup>

<sup>a,b,c</sup> Medias en la misma fila con diferente superíndice son diferentes ( $P < 0,05$ ).

## COMPARISON OF DEGREES OF MATURITY IN COMERCIAL RABBIT LINES SELECTED FOR DIFERENT CRITERIA

**ABSTRACT:** The aim of this study was to analyze whether some commercial rabbit lines selected for different traits stay at the same stage of maturity when compared at the same age. The paternal line R, selected for growth rate, showed the higher weight at weaning (28 days of age), selection (63 days of age) and adult stage and higher growth rate respect to the maternal lines A and V, selected for litter size. Differences in degree of maturity at selection and time to arrive to 40% of degree of maturity were not considered relevant. Line R showed lower degree of maturity and lower time to arrive to a commercial weight of 2000g than lines A and V.

**Keywords:** Adult weight, degree of maturity, rabbit.