

ESTUDIOS GENETICOS DE LA CANAL DEL CONEJO

A. Blasco, M. Baselga, J. Estany

Cátedra de Fisiogenética. E.T.S.I.A. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia - España.

Introducción

Los estudios genéticos dentro de línea sobre la canal del conejo son muy escasos. El peso del troceado ha sido estudiado por DARWISH et al. (1970); FL'AK et al. (1978) estudian medidas longitudinales externas, - VRILLON et al (1979) el pH del Biceps femoris y ROUVIER (1970) Las masas musculares y las relaciones músculo-hueso. Todos estos autores estudiaron, además, el peso de la canal

Los trabajos que implican disección del animal necesariamente se efectúan sobre un número reducido de animales, con lo que los errores típicos de estimación pueden ser elevados. Una forma de utilizar un gran número de animales sería trabajar no sobre las partes disecadas sino sobre las predicciones de esas partes hechas a partir de medidas externas de la canal.

En el presente trabajo pretendemos:

- 1) Analizar genéticamente caracteres externos de la canal
- 2) Analizar genéticamente el pH de dos músculos de metabolismo diferente y gran importancia comercial: longissimus dorsi y Biceps femoris.
- 3) Predecir con medidas externas la cantidad de carne de la canal, el peso del L.dorsi y el de la masa muscular de una pierna posterior; a continuación hacer un análisis genético de las predicciones.

Material y Métodos

1: Análisis de caracteres externos

Las medidas provienen de 1.145 individuos hijos de 157 hembras y 33 machos apareados jerárquicamente. La línea de conejos recibe el nombre de NZ, y está siendo seleccionada por tamaño de camada. Los efectivos pertenecen a dos generaciones.

Los caracteres medidos fueron:

PCO: Peso de la canal en el momento del sacrificio

PC24: Peso de la canal a las 24 horas del sacrificio

L : Longitud desde la apófisis espinosa del atlas a la última vértebra sacra.

A : Anchura de la canal medida entre el tercer trocánter de cada fémur

PIS - PCO y PIS - PC24 : son las diferencias entre el peso individual al sacrificio y los pesos de la canal.

PCO -PC24 : Peso escurrido en 24 horas.

Se estimó la correlación intraclase de padres resolviendo un ANOVA tal y como indica BECKER (1968). Previamente los datos fueron corregidos por efectos de estación y orden de parto estimados resolviendo un diseño factorial desequilibrado como indica HARVEY (1975).

2. Análisis del pH

Los datos provienen de la población anterior y de otras líneas de conejos, a la que llamaremos CA. Se utilizaron 932 individuos de esta nueva línea, provenientes de 167 hembras apareadas jerárquicamente a 36 machos. La línea CA está siendo seleccionada por velocidad de crecimiento y los efectivos pertenecen a tres generaciones sucesivas.

Los caracteres medidos fueron:

- PHBO : pH del B femoris tras el sacrificio
- pHB24 : pH del B. femoris a las 24 horas del sacrificio
- VpHB : pHB0 - pHB0
- pHLO : pH del L. dorsi tras el sacrificio, medido al nivel de la séptima vértebra lumbar.
- pHL24 : pH del L. dorsi a las 24 horas del sacrificio, medido en el mismo punto.
- VpHL : pHLO - pHL24

Los análisis estadísticos se realizaron de la misma forma que las del apartado anterior.

3. Análisis de las predicciones de masas musculares

Con una muestra aleatoria de 103 animales de ambos sexos, tomados de la primera generación de la línea CA fue realizada una disección de las masas musculares. Previamente fueron medidos los caracteres del grupo 1).

Se establecieron ecuaciones de regresión múltiple sobre peso de la carne disecada, peso del L.dorsi y peso de la masa muscular de una extremidad posterior. Las variables independientes fueron PCO, L y A. A partir de estas ecuaciones se produjeron para cada animal de la primera generación de CA los pesos de la carne disecable, L. dorsi y masa muscular de una extremidad posterior. Estas predicciones fueron hechas en 410 individuos hijos de 10 machos y 45 hembras. Sobre los valores de las predicciones se hizo un ANOVA similar a los mencionados en los apartados anteriores.

Se estimaron así las correlaciones intraclase de padre de los siguientes caracteres estimados:

- C : Peso de la carne disecable de la canal
- LD : Peso del l. dorsi
- MPP : Peso de la masa muscular de la pierna posterior

Resultados

En la tabla nº 1 se ofrecen los resultados de los análisis de caracteres externos de la canal en ambas generaciones de NZ. Es de notar el fuerte cambio en la correlación intraclase de padres experimentado al pasar a la generación siguiente. No se ofrecen los resultados obtenidos en línea CA por que al estar sometida a selección por velocidad de crecimiento y estar este carácter fuertemente correlacionado con los caracteres externos de la canal (BLASCO 1982) los resultados presentan un sesgo considerable.

En las tablas nº 2 y nº 3 figuran los resultados relativos al pH de la canal para las dos generaciones de N2 y las tres de CA respectivamente. Salvando ciertas excepciones son coherentes y por lo general difieren pocas veces de cero. Dada la inexistencia de correlaciones con la velocidad de crecimiento (BLASCO 1982) hemos incluido también a la línea CA.

En la tabla nº 4 figuran los coeficientes de determinación de las ecuaciones de predicción sobre, L. dorsi y músculo de una pierna y los coeficientes de correlación intraclase de padres de las predicciones. La primera predicción se ha hecho solo con el peso al sacrificio, la segunda con el peso de la canal y la tercera con las variables PCO, L y A, observándose como el añadir las variables L y A apenas añade precisión a la predicción.

Discusión

Observemos en primer lugar los resultados relativos a caracteres externos de la canal. La diversidad de resultados en dos generaciones -

Tabla nº 1: Caracteres externos de la canal: Correlaciones intraclase de padres. Línea NZ. Generaciones 1 y 2. Caracteres en texto

NZ	gen. 1	gen. 2
PCO	0,028 \pm 0,040	0,120 \pm 0,087
PC24	0,023 \pm 0,040	0,133 \pm 0,090
PIS - PCO	- 0,010 \pm 0,033	0,070 \pm 0,060
PIS - PC24	- 0,003 \pm 0,035	0,058 \pm 0,058
PCO - PC24	0,025 \pm 0,028	0,000 \pm 0,023
L	0,073 \pm 0,053	0,088 \pm 0,070
A	- 0,013 \pm 0,028	0,065 \pm 0,065

Tabla nº 2 pH de la canal: Correlaciones intraclase de padres. Línea Nz. Generaciones 1 y 2. Caracteres en texto.

NZ	gen. 1	gen. 2
pHEO	- 0,003 \pm 0,010	0,005 \pm 0,015
pHB24	0,005 \pm 0,015	0,010 \pm 0,035
VpHB	0,008 \pm 0,015	0,045 \pm 0,0033
pHL	- 0,005 \pm 0,013	0,003 \pm 0,023
pHL24	- 0,030 \pm 0,013	0,010 \pm 0,033
VpHL	0,000 \pm 0,015	0,023 \pm 0,033

Tabla nº 3 pH de la canal: Correlaciones intraclase de padres. Línea CA. Generaciones 1,2 y 3. Caracteres en texto.

CA	Gen. 1	Gen. 2	Gen. 3
pHB0	0,005 \pm 0,010	- 0,005 \pm 0,073	- 0,003 \pm 0,020
pHB24	0,003 \pm 0,018	- 0,008 \pm 0,073	0,090 \pm 0,068
VpHB	0,000 \pm 0,015	- 0,008 \pm 0,073	0,050 \pm 0,050
pHLO	0,015 \pm 0,020	0,085 \pm 0,057	0,040 \pm 0,033
pHL24	- 0,023 \pm 0,015	0,020 \pm 0,035	0,018 \pm 0,043
VpHL	- 0,020 \pm 0,013	0,073 \pm 0,050	0,005 \pm 0,028

Tabla nº 4 : Coeficientes de determinación de las ecuaciones de regresión sobre variables de disecado. Predicciones a partir de peso individual al sacrificio (R^2_{PIS}), peso de la canal (R^2_{PC24}) y (L,A, PC24) conjuntamente (R^2_T).

Coeficiente de correlación intraclase de padres (t_s) de las predicciones hechas a partir de (L, A, PC24). Línea CA. Caracteres en texto.

CA	R^2_{PIS}	R^2_{PC24}	R^2_T	t_s
C	0,84	0,88	0,89	0,128 \pm 0,073
LD	0,79	0,82	0,84	0,120 \pm 0,070
MPP	0,84	0,88	0,89	0,128 \pm 0,073

de una línea mantenida en un ambiente similar en las dos generaciones solo puede ser debida a efectos de muestreo. Este efecto es, en una población de nuestras características, importante; ello ha sido patentizado por BLASCO y BASELGA (1983) con un trabajo de simulación.

El valor medio de ambas correlaciones intraclase de padres, estima la heredabilidad del peso de la canal en 0,29 y 0,31 a las 0 y 24 horas del sacrificio respectivamente. Los valores que se encuentran en la bibliografía varían del prácticamente nulo de DARWISH et al. (1970) al 0,61 de POUJARDIEU et al (1976).

Los caracteres PIS-PC0 y PC24 están relacionados con el rendimiento a la canal. Las heredabilidades estimadas son 0,24 y 0,22. ROUVIER (1970) da un valor muy elevado a la h^2 del rendimiento a la canal (0'91), pero sus errores típicos de estimación son presumiblemente elevados dado el reducido número de animales con los que fue hecha la estimación.

El carácter peso escurrido parece tener una h^2 nula, resultado que difiere de los de VRILLON et al (1979) cuyas h^2 son para este carácter -

0'28 y 0'25. No obstante, dada la escasa cuantía y variación de este carácter (BLASCO et al. 1983 b) no ofrecería apenas posibilidades de selección

La longitud y anchura presentan h^2 diferentes (0'32 y 0'10), - aunque son caracteres de naturaleza semejante no tienen por qué presentar el mismo determinismo genético.

Las medidas cuyo análisis acabamos de exponer no tienen otra - utilidad que la de la evaluación de la calidad de la canal. Aunque el rendimiento a la canal y el peso escurrido tienen un interés "per se", la principal medida que nos indica el valor de la canal es la cantidad de carne y su distribución, o mejor aún el porcentaje de carne en la canal. BLASCO et al. (1983 b) han demostrado que para predecir el porcentaje de carne en la canal o en alguna parte es necesario utilizar medidas del troceado o de la disección, pues las medidas externas son malas predictoras tanto por separado como en conjunto. Respecto a la cantidad de carne total o en fracciones de la canal, puede ser predicha por estas medidas. Observando la tabla nº 4 se ve, sin embargo, que el peso de la canal e incluso el peso del sacrificio determinan la mayor parte de la variación de las masas musculares, en consecuencia - cabe esperar unas correlaciones genéticas próximas a 1 entre masas musculares. La adición de medidas longitudinales a la ecuación apenas mejora la precisión del ajuste, por tanto son de esperar correlaciones genéticas de prácticamente la unidad entre las predicciones de esas masas, como así ocurre.

Nuestros resultados concuerdan con la tesis de BERG (1982), - quien indica que la variabilidad genética en la distribución de masas musculares está agotada, al menos en vacuno, ovino y porcino.

Ello implica fijar a la cantidad total de carne como objetivo - de mejora siendo el peso al sacrificio el carácter predictor óptimo por su sencillez de medición y su relación con las masas musculares, perdiendo significado las medidas longitudinales, cuya capacidad de predicción por separado es muy inferior (BLASCO et al. 1983 b).

Por otra parte, el sentido de las medidas de pH es la posible - relación entre pH y calidad de la carne, en tanto éste es un indicador del tipo de metabolismo muscular (BACOU et VIGNERON, 1976; OUHAYJUN, 1978). Nuestros resultados indican que el pH no está determinado genéticamente, y por - tanto no variará al seleccionar por velocidad de crecimiento una línea. Estos resultados no coinciden con los de VRILLON et al. (1979), quienes dan unas correlaciones intraclase de padres relativamente elevadas para el pH B24 (0'13 y 0'25), si bien son menores para el pHBO (0'04). Hasta qué punto estos resultados se deban a la escasa variabilidad del pH no podemos precisarlo. En cualquier caso esta escasa variabilidad (los coeficientes de variación del pH son del orden del 2%, BLASCO et al. 1983 b), impediría que el hipotético descenso del pH correlativo al aumento en velocidad de crecimiento fuera notable.

Conclusiones

La evolución de la canal tiene dos aspectos: el primero hace referencia a la cantidad y distribución de la carne en la canal, el segundo a - la calidad de la carne. La cantidad de carne puede ser predicha por el peso - al sacrificio con suficiente fiabilidad, por lo que este carácter puede utilizarse en selección para incrementar la cantidad de carne, aunque no el porcentaje de carne en la canal. La distribución de la carne no puede ser modificada en un punto concreto de madurez del animal, ya que las correlaciones genéticas entre masas musculares son próximas a la unidad. Las medidas longitudinales sobre la canal carecen de relevancia. La calidad de la carne, en tanto en cuanto ésta esté relacionada con el pH muscular no se verá afectada por la selección para aumentar la velocidad de crecimiento.

Bibliografia

- BACOU F. ; VIGNERON P. (1976). Etude du métabolisme de divers types de muscles chez trois races de lapins de format différent. 1^{er} Congrès International Cunicole. Dijon 31-Mars, 14-Avril, 1976, 72: 1-6
- BECKER W.A. (1968) Manual of procedures in quantitative genetics. Washington State University Washington
- BERG R.T. (1982) Genetic and environmental factors influencing growth of muscle and fat tissue. 2nd World Congress on Genetics Applied to livestock Production. Madrid 4-8 October 1982. V : 245-251
- BLASCO A. (1982) Estudio genético y selección de caracteres de crecimiento en el conejo de carne. Tesis doctoral. E.T.S.I.A. Universidad Politécnica de Valencia.
- BLASCO A. , ESTANY J., BASELGA M.(1983a) Prediction of meat and bone weight of rabbit using carcass measurements and sample cuts. Annales de Zootechnie (Proxima aparición)
- BLASCO A., BASELGA M., GARCIA F., (1983b). Análisis fenotípico de caracteres productivos en el conejo de carne II : Caracteres de la canal. Archivos de Zootecnia (Proxima aparición)
- BLASCO A., BASELGA M. (1983). Experimental and simulation studies of BLUP estimates of components of variance. 34 th. Annual Meeting of the - European Association for Animal Production. Madrid 3-6 Octubre - 1983 (Proxima aparición)
- DARWISH H.I., MOSTAAGER A., GHANY M.A., (1970). Genetic and phenotypic parameters of carcass characteristics in giza rabbits. J. Anim. Prod U.A.R. 10 (1): 13-19
- FL'AK P., GRANAT J., ZELNIK J. (1978). The variability and heritability of - meat production characters in rabbits (Original en ruso). Zivocisná Vyroba 23 (8) : 625 - 632
- HARVEY W.R. (1975). Least - squares analysis of data with unequal subclass - numbers. D S A D Agr. Res. Service U.S. Department of Agriculture. Maryland.
- OUHAYOUN J. (1978). Etude comparative de races de lapins differant par le - poids adulte. Incidence du format paternel sur les composantes de de la croissance des lapereaux issus de croisement terminal. Tesis Doctoral. Université des Sciences et Techniques du Languedoc.
- POUJARDIEU B., ROUVIER R., VRILLON J.L. (1976). Variabilité génétique des caracteres de croissance chez des lapereaux croisés élevés en station de controle de descendande. 1^{er} Congrès International Cunicole. Dijon 31 Mars 2 Avril, 1976, 4:1-6
- ROUVIER R., (1970). Variabilité génétique du rendement à l'abattage et de la composition anatomique de lapins de trois races. Ann. Génét. Sél. anim. 2 (3) : 325 - 346
- VRILLON J.L., DONAL R., POUJARDIEU B., ROUVIER R., (1979). Sélection et Testage de lapins mâles de croisement terminal 1972-1975. Bull. Tech. Dep. Génét. Anim. n° 28

Resumen

Sobre dos líneas de conejo se ha hecho un estudio de caracteres externos de la canal, del pH del Biceps femoris y Longissimus dorsi y de las predicciones sobre carne disecable y masas musculares. Las predicciones se hicieron estableciendo ecuaciones de regresión múltiple a partir de los datos de disección provenientes de 103 conejos extraídos al azar de una de las líneas.

La heredabilidad del peso de la canal fue 0'3 en una línea, y la de las predicciones en otra línea fue 0'5. La correlación genética entre masas musculares es próxima a 1. Todas las masas musculares están muy determinadas por el peso al sacrificio, y este carácter puede ser adecuado para la selección, perdiendo relevancia las medidas longitudinales sobre la canal. Las heredabilidades del peso escurrido y de los pH de la canal fueron nulas en contradicción con trabajos de otros investigadores.

No parece, pues, que pueda ser alterada por selección la distribución de masas musculares. Parece que el peso al sacrificio define suficientemente la cantidad de carne en la canal y que la calidad de la carne, en tanto en cuanto esté relacionada con el pH muscular, no variará con la selección.

Summary

A study of external characters of the carcass, Biceps femoris and Longissimus dorsi pH and predictions on dissecable muscle and muscle groups were done upon two rabbit lines. Predictions were established using multiple regression equations from dissection data of 103 rabbits randomly chosen of one of the lines.

Carcass weight heritability was 0.3 in a line and the heritability of predictions in the other line 0.5. Genetic correlation between muscle groups is close to 1. All muscle groups are strongly determined by slaughter weight so this character can be more useful for selection than longitudinal measurements on carcass. Values of drained weight and carcass pH heritabilities were null. However this fact has not been observed by other authors.

It do not seem possible to alter muscle groups distribution. It seems possible to define total muscle content in the carcass by slaughter weight. Meat quality will not be influenced by selection in proportion it is related to carcass pH.

