Diseño de una experiencia para la optimización de un esquema de cruzamiento a tres vías en cunicultura. I.- Madres cruzadas

Gómez E.A., Rafel O., Ramon J., Perucho O.
Unitat de Cunicultura. I.R.T.A. Torre Marimon. 08140 Caldes de Montbui

Introducción

Diversos organismos públicos (Universidad Politécnica de Valencia (U.P.V.) y el Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias de Cataluña (I.R.T.A.)) han realizado un esfuerzo orientado al desarrollo de líneas de conejo de carne especializadas. Caracteres reproductivos (tamaño de la camada al destete) y de crecimiento (velocidad de crecimiento entre el destete y una edad determinada) son los objetivos de selección.

Un esquema de cruzamiento a tres vías se ha propuesto para aprovechar, por un lado, la heterosis de caracteres reproductivos en las madres cruzadas y, por otro, el uso de un macho terminal cárnico, que complemente con una elevada velocidad de crecimiento al producto final.

Se ha diseñado una experiencia cuyo principal objetivo es definir el mejor cruzamiento para la producción de la madre cruzada, tanto en composición como en dirección. Los parámetros de cruzamiento deben ser estimados.

El empleo de modelos mixtos, permite reducir los errores típicos de las estimas de los parámetros de cruzamiento, y contribuye a eliminar el sesgo causado por la confusión entre efectos animales y de grupo o por selección (Komender& Hoeschele, 1989).

De forma clásica para el estudio de cruzamientos se emplea la descomposición genética de Dickerson (1969). En experiencias con líneas parentales y cruces dialélicos son estimables los efectos de línea (individual directos y materno+abuela) y el efecto del aumento de heterozigosis. El efecto del tipo genético materno incluye una parte del efecto de dirección del cruce (Fimland, 1983).

El tamaño de camada se ha analizado habitualmente como carácter del producto considerando la existencia del efecto del tipo genético del padre sobre puntos de implantación y número de embriones (en conejo Hulot y Matheron, 1979; Matheron, 1982). En conejo, el tipo genético de la camada no es significativo para tamaño de la camada al nacimiento, pero sí al destete, por un efecto de heterosis en la supervivencia nacimiento-destete (Brun y Rouvier, 1988, Brun et al., 1992). Hay diferencias entre tipos genéticos maternos en nacidos totales y nacidos vivos (Brun y Rouvier, 1988), y heterosis maternal en nacidos y destetados (Brun y Rouvier, 1988; Brun et al., 1992). En cruzamientos ente Large White y Meishan en porcino, para Bidanel et al. (1989) el efecto tipo genético del padre no fue significativo en ninguno de los caracteres de prolificidad estudiados, pero sí lo fue el tipo genético de la madre. Haley et al. (1995) también presentan la importancia del genotipo materno (directo y heterosis) y no del genotipo de la camada sobre nacidos vivos.

Este trabajo se enmarca en el Proyecto SC96-024 financiado por el Programa Sectorial de I+D Agrario y Alimentario del M.A.P.A.

Material y métodos

Material animal

Se van a utilizar las líneas seleccionadas por el Departamento de Ciencia Animal de la U.P.V. y la Unitat de Cunicultura del I.R.T.A. Tres son las líneas de aptitud maternal en selección, todas ellas seleccionadas por tamaño de la camada al destete (Tabla 1):

Tabla 1 - Información acerca de las líneas de aptitud maternal seleccionadas

Línea	Criterio de selección	Año	Referencia
A	Indice de información variable	1980	Baselga et al., 1984
P	BLUP	1992	Gómez et al., 1996
V	BLUP reducido	1984	Estany et al.,1989

Caracteres a estudiar

Se procederá a la estimación de los parámetros del cruzamiento heterosis para los caracteres número de nacidos totales, vivos y destetados. Además, se recogerán datos de comportamiento en cubrición y de fertilidad, así como la vida productiva de las hembras y las mortalidades de los gazapos en los diferentes períodos.

Tabla 2 - Valores medios (μ), varianza fenotípica (σ^2_P), heredabilidad (h^2) y proporción de varianza fenotípica explicada por efectos permanentes (c^2) para los caracteres número de nacidos vivos (NV) y destetados (ND)

	μ	σ^2_P	h^2	c^2
NV	8.2	8.5	0.10	0.05
ND	7.0	7.6	0.09	0.06

Dimensión de la experiencia

Se empleó la expresión propuesta por Blasco y Sorensen (1991) para modelos de repetibilidad, empleando los parámetros que se presentan en la Tabla 2 (fuentes propias). Debido a la variabilidad de este tipo de caracteres, sería necesaria una gran inversión para poder detectar pequeñas diferencias entre grupos. Se propuso 0.7 gazapos como diferencia a detectar, equivalente al salto esperado al trabajar con un esquema de hiperprolíficas. Una potencia mayor del 60% con un grado de significación de 0.05 se puede alcanzar con 10 abuelos y 24 abuelas por grupo, no relacionados entre sí. El número de madres cruzadas a controlar sería de 80-100 (unas 60 jaulas nido) que producirían 360-480 registros de parto por grupo.

Los grupos a comparar son el resultado del cruce dialélico entre las tres líneas

	Línea de Abuelas		
Línea Abuelos	Línea A	Línea P	Línea V
Línea A	AA	AP	AV
Línea P	PA	PP	PV
Línea V	VA	VP	VV

Las hembras de estos grupos se aparearán con dos tipos de machos terminales (Líneas C y R), seleccionadas por velocidad de crecimiento en el periodo de cebo.

Modelo

Para el análisis de los caracteres reproductivos se plantea el uso de un modelo animal de repetibilidad $y = Xb + Zu + e$

donde

y = vector de observaciones, asumiendo el tamaño de la camada como carácter de la hembra. $E(y) = Xb$

b = vector de efectos fijos, con los subvectores siguientes.

AE = efecto fijo lote en que se produce el parto.

EF = efecto fijo estado fisiológico de la hembra. Considera el estado de la hembra en el momento de la concepción (nulípara, lactante o no) y el tamaño de la camada del parto anterior (7 niveles).

g = efecto genético aditivo de línea (3 niveles).

h = efecto de heterosis individual (3 niveles).

m = efecto tipo de madre de la hembra que produce el parto (3 niveles).

X = matriz de diseño de efectos fijos. Existen coeficientes diferentes de 0 o 1 para los efectos genéticos aditivos de línea.

u = vector de efectos aleatorios.

a = efecto animal, genético aditivo directo. La matriz de parentesco establece las relaciones entre los individuos con o sin datos. $V(a) = G$

p = efecto permanente de una hembra sobre sus registros de parto.

e = vector de residuos. $V(e) = R$. $cov(a,e) = 0$.

Es posible considerar la heterogeneidad de varianzas entre grupos (genéticas y residuales) si conocemos la estructura de la población (Henderson, 1984). Inicialmente consideraremos que existe homogeneidad ($G = A\,\sigma^2_a$ y $R = I\,\sigma^2_e$). Arnold et al. (1992) presentan una extensión del modelo mixto para la evaluación genética de poblaciones de composición genética diversa, considerando la estructura heterogénea de medias y varianzas, y utilizando las recomendaciones de Elzo (1990).

Referencias

Arnold J.W., Bertrand J.K., Benyshek L.L. 1992. *Journal of Animal Science*, **70**: 3322-3332.
Baselga M., Blasco A., Estany J. 1984. *III World Rabbit Congress*, **Vol 1**: 62-65.
Bidanel J.P., Caritez J.C., Legault C. 1989. *Genetique, Sélection Evolution*, **21**: 507-526.
Blasco A y Sorensen D. 1991. *ITEA*, **87A**: 84-89.
Brun J.M., Rouvier R. 1988. *Genetique, Sélection Evolution*, **20**: 367-378.
Brun J.M., Bolet G., Ouhayoun J. 1992. *Journal of Applied Rabbit Research*, **15**: 181-189.
Dickerson G. 1969. *Animal Breeding Abstracts*, **37**: 191-202.
Elzo M.A. 1990. *Journal of Animal Science*, **68**: 1215-1228.
Estany J., Baselga M., Blasco A., Camacho J. 1989. *Livestock Production Science*, **21**: 67-75.
Fimland E. 1983. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, **100**: 3-8.
Gómez E.A., Rafel O., Ramon J., Baselga M. 1996. *VI World Rabbit Congress*, **Vol 2**: 289-292.
Haley C., Lee G.J., Ritchie M. 1995. *Animal Science*, **60**: 259-267.
Hulot F., Matheron G. 1979. *Annales de Génétique et Sélection animal*, **11**: 53-57.
Komender P., Hoeschele I. 1989. *Livestock Production Science*, **21**: 101-113.
Matheron G. 1982. *II W.C.G.A.L.P.* **Vol 6**: 481-493.