

EFICIENCIA DE LA SELECCION CON APAREAMIENTO CLASIFICADO MIXTO NEGATIVO Y LA SELECCION TANDEM MODIFICADA

J. L. Campo y H. Turrado

Area de Genética Animal, CIT-INIA, Apartado 8111, 28080 Madrid

El apareamiento clasificado mixto puede usarse cuando se desea obtener complementariedad en la descendencia (por ejemplo machos con buenas características de crecimiento y hembras con buenas características de reproducción). Puede surgir también con caracteres limitados a un sexo, como al aparear hembras de alta puesta de huevos con machos de cresta grande en gallinas ponedoras. El apareamiento mixto negativo (mejor valor de un carácter en un parental y peor valor del otro carácter en el otro parental) siempre disminuye la correlación genética entre caracteres independientemente del signo de ésta (GIANOLA, 1982; Theor. Appl. Genet. 62, 225-231), por lo que puede ser de utilidad para reducir correlaciones genéticas positivas desfavorables (por ejemplo ritmo de crecimiento y consumo de alimento) en experimentos de selección antagónica, o para hacer más negativa una correlación genética negativa favorable (espesor de grasa y eficiencia alimenticia). Como contrapartida, este tipo de apareamiento disminuirá la varianza genética aditiva de ambos caracteres si la correlación genética es positiva. El apareamiento mixto positivo (mejor valor de un carácter en un parental y del otro carácter en el otro parental) siempre aumenta el valor de la correlación genética entre caracteres independientemente de su signo, por lo que puede ser útil para aumentar correlaciones genéticas negativas desfavorables en experimentos de selección antagónica (producción de leche y porcentaje de proteína por ejemplo), o correlaciones genéticas positivas favorables (por ejemplo ritmo de crecimiento y cantidad de tejido magro). En este caso, las varianzas genéticas aditivas disminuirán si la correlación genética entre caracteres es negativa.

GIANOLA (1982) ha demostrado que la covarianza genética en el equilibrio llega a ser:

$$\text{cov}^* = \text{cov} / [1 - 0,5 m h_1^* h_2^* (1 + r^{*2}) / r^*]$$

siendo m la correlación entre los valores fenotípicos de un carácter en los machos y del otro carácter en las hembras. Después de operar se llega a la siguiente ecuación explícita para la correlación genética entre caracteres en el equilibrio:

$$r^* = r + 1/k \pm (r^2 + 1/k^2 - 1)^{0,5}$$

siendo $k = h_1^* h_2^* r^*$. El cambio relativo obtenido en la varianza genética aditiva es el mismo para los dos caracteres:

$$\text{var}^* = \text{var} / (1 - m k)$$

En las situaciones ya indicadas, otra de las alternativas posibles consiste en cruzar dos poblaciones diferentes, cada una seleccionada para uno de los caracteres (selección tandem modificada). OROZCO et al. (1980; in: Selection experiments in laboratory and domestic animals, C.A.B., 37-52) han utilizado este tipo de selección para caracteres en los que el valor de la correlación genética es pequeño y existe o no antagonismo con los objetivos del mejorador. CAMPO y RAYA (1986; Canadian J. Genet. Cytol. 28, 358-364) utilizaron selección simultánea de ambos caracteres en una sola población para el caso de intenso antagonismo genético, observando que la respuesta a la selección para cada carácter estaba fuertemente controlada por la intensidad de la correlación genética.

En un estudio con *Tribolium* se trató de seleccionar en direcciones opuestas dos caracteres con un valor elevado y positivo de su correlación genética: el peso de pupa y el peso de adulto. En uno de los experimentos se seleccionaron dos líneas (P^+A^- y P^-A^+) utilizando apareamiento clasificado mixto negativo después de la selección. En la línea P^+A^- el macho con mayor peso de pupa se apareaba con la hembra de menor peso de adulto, el segundo macho con mayor peso de pupa con la segunda hembra de menor peso de adulto y así sucesivamente. En la línea P^-A^+ se procedió análogamente pero apareando los machos de menor peso de pupa con las hembras de mayor peso de adulto. La proporción de selección era del 20% y se utilizaron como candidatos a la selección 200 animales en cada generación, agrupados en 20 familias de cinco hembras y cinco machos. Se hicieron tres repeticiones y tres generaciones de selección. En el segundo experimento se hizo selección individual a favor de peso de pupa en una línea y en contra de peso de adulto en otra línea, cruzando en cada generación las dos líneas y midiendo la descendencia $F_1(P^+A^-)$. Análogamente, se obtuvo en cada generación el cruce $F_1(P^-A^+)$ entre una línea seleccionada individualmente para bajo peso de pupa y otra línea distinta seleccionada para alto peso de adulto. Se hicieron también tres repeticiones y tres generaciones de selección con una proporción seleccionada del 20%.

La respuesta a la selección predicha en ambos experimentos para el peso de pupa y el peso de adulto en las líneas P⁺A⁻ es, respectivamente :

$$0,5 i \text{ var}_1 h_1 (h_1 - h_2 r_{12}) \quad \text{y} \quad 0,5 i \text{ var}_2 h_2 (h_1 r_{12} - h_2)$$

Las respuestas en las líneas P⁻A⁺ serán las anteriores cambiadas de signo.

En el experimento 1 se obtuvo para el peso de pupa una respuesta significativa, positiva en la línea P⁺A⁻ (línea 1 de las figuras) y negativa en la línea P⁻A⁺ (línea 2). La respuesta media obtenida para el peso de adulto fue significativa y en dirección opuesta a la de peso de pupa, negativa en la línea P⁺A⁻ y positiva en la línea P⁻A⁺, sugiriendo que el apareamiento clasificado negativo mixto servía para romper el antagonismo existente entre el objetivo de selección (a favor de un carácter y en contra del otro) y la correlación genética positiva entre peso de pupa y peso de adulto. En el experimento 2 se obtuvo una respuesta significativa positiva en la línea F₁ (P⁺A⁻) y negativa en la línea F₁(P⁻A⁺) para peso de pupa (líneas 3 y 4, respectivamente). La respuesta obtenida en el peso de adulto fue en la misma dirección que la del peso de pupa y no fue significativa en ninguna de las líneas, .

