

ITEA

Volumen Extra, Número 12 - Tomo I (1993)

V JORNADAS SOBRE PRODUCCION ANIMAL

ASOCIACION INTERPROFESIONAL
PARA EL DESARROLLO AGRARIO



LA RAZA BOVINA "ALBERA": ESTRUCTURA POBLACIONAL Y ANALISIS COMPARATIVO MEDIANTE LOS F-ESTADISTICOS CON "BRUNA DELS PIRINEUS"

Jordana, J., Piedrafita, J., Carré, X. y Martell, A.

* Unitat de Genètica i Millora, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193-Bellaterra.

** Servicio de Mejora Ganadera (SEMEGA), Diputació de Girona, Girona.

*** Oficina Comarcal del Baix Empordà, (D.A.R.P.), La Bisbal, Girona.

INTRODUCCION

De la raza bovina *Albera*, ubicada geográficamente en las comarcas del Alt Empordà (Girona) y Vallespir (Francia), existen dos variedades perfectamente diferenciadas, la llamada *Fagina*, de color paja, y la variedad *Negra* (Mascort, 1957). Su censo es reducido, aproximadamente unas 600 cabezas en la zona del Empordà y unas 300 en la comarca francesa del Vallespir, el número de toros se reduce probablemente a unos seis (Carré y Martell, 1991). La variedad *Negra* es más abundante en el Sur i la *Fagina* en el Norte. Su origen es muy confuso, aunque ciertos estudios indican que la variedad *Negra* sería la "primitiva" del país y la variedad *Fagina* provendría de ésta a partir de cruzamientos repetidos con otras razas, principalmente *Pirenaica*, *Bruna dels Pirineus*, *Gasconne*, *Charolais* o *Limousine* (Mascort, 1957; Carré y Martell, 1991).

El interés del presente trabajo consiste en analizar genéticamente las dos variedades de vaca de la *Albera*, y realizar un estudio comparativo con una población cercana a ésta como puede ser la *Bruna dels Pirineus*.

MATERIAL Y METODOS

Se han analizado un total de 92 individuos, 39 pertenecientes a la variedad *Fagina* y 53 a la variedad *Negra*, mediante técnicas electroforéticas, para cinco loci polimórficos sanguíneos: Hemoglobina (Hb), Albúmina (Alb), Transferrina (Tf), Post-albúmina (Pa) y Post-transferrina 2 (Ptf2). Todos los parámetros poblacionales así como los valores de los F-estadísticos (Nei, 1977; Wright, 1978) se han obtenido mediante el programa BYOSIS-1 (Swofford y Selander, 1989), de forma similar al estudio realizado en la población *Bruna dels Pirineus* (Jordana y col., 1993).

RESULTADOS Y DISCUSION

La Tabla 1 muestra los valores de las frecuencias génicas para estas dos variedades, así como para la población conjunta. La población *Albera* mostró equilibrio H-W para todos sus loci; las variedades *Fagina* y *Negra* mostraron desequilibrio significativo ($P < 0,01$) para los sistemas Pa y Ptf2, respectivamente. El grado de variabilidad genética existente, cuantificado mediante el estadístico Heterocigosidad esperada (H_e) fue similar al obtenido en la población *Bruna* (*Bruna* $H_e = 0,316 \pm 0,063$; *Albera* $H_e = 0,325 \pm 0,052$; *Fagina* $H_e = 0,339 \pm 0,063$ y *Negra* $H_e = 0,310 \pm 0,056$).

Cuando calculamos el Coeficiente de Consanguinidad de la población *Albera*, mediante el análisis de los F-estadísticos (Weir y Cockerham, 1984; Weir, 1990), obtenemos un valor F_{IT} no significativo, cercano a cero, tanto si partimos de una única población ($F_{IS} = F_{IT} = -0,002$), como si realizamos el cálculo a partir de las dos subpoblaciones ($F_{IT} = -0,008$). En cuanto a las dos variedades, sólo la subpoblación *Negra* mostró un valor

ligeramente significativo ($P < 0,05$) del estadístico F_{IT} ($F_{IT} = 0,013$), siendo por tanto la consanguinidad aproximada de dicha subpoblación del 1,3%. $F(IT)$ en la subpoblación *Fagina* tomó un valor $F_{IT} = -0,059$ ($P < 0,01$), es decir, existiría un exceso de heterocigotos.

La Tabla 2 muestra los valores de distancia $F(ST)$ que presentan las variedades *Fagina* y *Negra* con diferentes subpoblaciones (Núcleos de Procedencia) de la agrupación racial *Bruna* (Jordana y col., 1993). Podemos observar que *Negra* muestra diferencias altamente significativas ($P < 0,001$) con todos los Núcleos de Procedencia, exceptuando el núcleo Otras Procedencias (OP). Por el contrario, *Fagina* sólo muestra diferencias significativas con Alta Ribagorça ($P < 0,05$), Vallferrera ($P < 0,05$) y Pallars Jussà ($P < 0,01$).

A partir de estos valores y utilizando el algoritmo UPGMA (Sneath y Sokal, 1973) se realizó un *análisis de cluster* obteniéndose el fenograma de la Figura 1, que nos indica las relaciones existentes entre las variedades de *Albera* y las subpoblaciones de *Bruna*. De la observación del fenograma y del análisis de las distancias y sus significaciones estadísticas, podemos interpretar que la población *Fagina* ha mantenido un fuerte intercambio genético con animales de la raza *Bruna*, principalmente con los de la comarca del Ripollès (bastante lógico desde el punto de vista geográfico). Por el contrario la variedad *Negra* se presenta como una población muy diferenciada de la agrupación *Bruna*.

A modo de resumen, si realizamos el análisis de las dos variedades de *Albera* con la agrupación *Bruna* en conjunto, obtenemos los valores de distancia $F(ST)$ que se dan en la Tabla 3, así como la representación diagramática de la Figura 2. Podemos observar que existe mucha menos diferenciación entre *Fagina-Bruna* que entre *Fagina-Negra*, lo que nos indica que la penetración de genes *Bruna* en la población *Fagina* ha sido muy importante.

Tabla 1. Frecuencias génicas de la raza bovina *Albera* y sus variedades (N es el tamaño de muestra).

LOCUS	ALBERA TOTAL (N=92)	ALBERA FAGINA (N=39)	ALBERA NEGRA (N=53)
Hb	A: 0,842 B: 0,158	A: 0,795 B: 0,205	A: 0,877 B: 0,123
Tf	A: 0,288 D: 0,712	A: 0,282 D: 0,718	A: 0,292 D: 0,708
Alb	A: 0,913 B: 0,087	A: 0,949 B: 0,051	A: 0,887 B: 0,113
Pa	A: 0,339 B: 0,661	A: 0,289 B: 0,711	A: 0,375 B: 0,625
Ptf2	S: 0,213 F: 0,787	S: 0,321 F: 0,679	S: 0,142 F: 0,858

Tabla 2. Distancias $F(ST)$ entre las variedades de *Albera* y los Núcleos de Procedencia de *Bruna*.

POBLACION	VA	AR	VF	EL	IS	DS	PJ	CE	RI	OP	FA
(FA) FAGINA	0,006	0,008*	0,014*	0,008	0,010	0,008	0,024**	0,011	0,002	0,004	-----
(NE) NEGRA	0,022**	0,033***	0,041***	0,030***	0,021***	0,028***	0,043***	0,035***	0,016***	0,016	0,016*

El significado de los códigos de los Núcleos de Procedencia de la agrupación *Bruna* se muestran en Jordana y col. (1993).

(*) $P < 0,05$; (**) $P < 0,01$; (***) $P < 0,001$

Figura 1. Fenograma que relaciona Núcleos de *Bruna* con Variedades de *Albera*

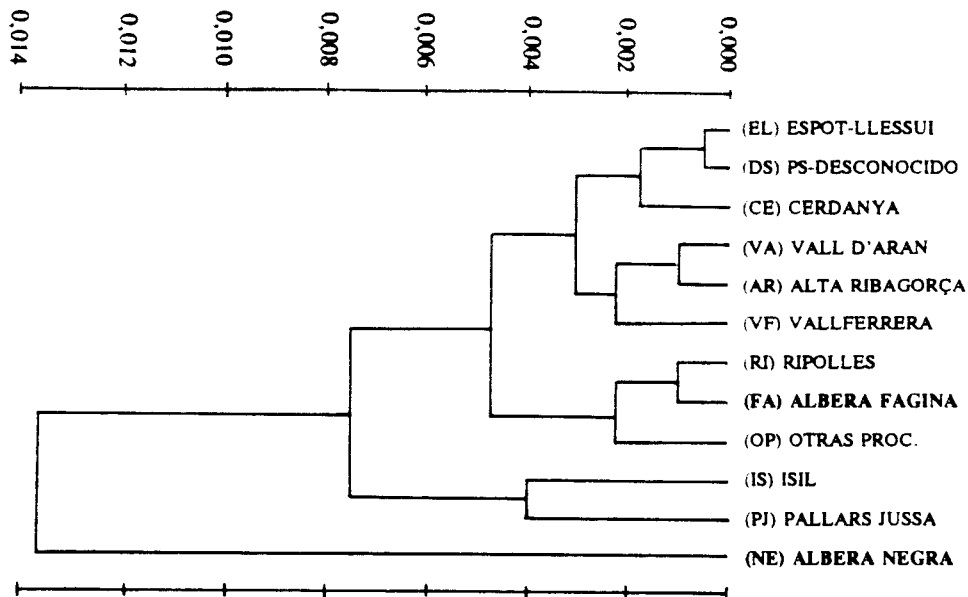
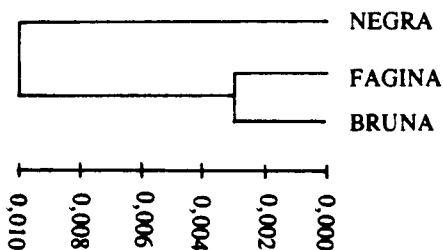


Tabla 3. Matriz de distancias F(ST)

POBLACION	BRUNA	FAGINA
FAGINA	0,006***	---
NEGRA	0,025***	0,016*

(*) P < 0,05; (***) P < 0,001

Figura 2. Fenograma *Albera-Bruna*



BIBLIOGRAFIA

- CARRE, X. y MARTELL, A. (1991). Comunicación Personal.
 JORDANA, J. y col. (1993). V Jornadas sobre Producción Animal (Zaragoza).
 MASCORT, L. (1957). Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
 NEI, M. (1977). Ann. Hum. Genet., 41, 225-233.
 SNEATH, P.H.A. y SOKAL, R.R. (1973). Numerical Taxonomy. (W.H. Freeman).
 SWOFFORD, D.L. y SELANDER, R.B. (1989). BIOSYS-1: User's Manual, Release 1.7.
 WEIR, B.S. y COCKERHAM, C.C. (1984). Evolution, 38, 1358-1370.
 WEIR, B.S. (1990). Genetic Data Analysis. (Sinauer Associates).
 WRIGHT, S. (1978). Evolution and the Genetics of Populations. Vol.4. (Univ. Chicago Press).

AGRADECIMIENTOS

A SEMEGA (Diputació de Girona) y DARP (Generalitat de Catalunya) por su contribución a la financiación de este estudio.