

MARCADORES MOLECULARES DE TERNEZA: CALPAÍNA Y CALPASTATINA

Dr. Patricio Herrmann*. 2009. Hereford, Bs. As. 75(648):62-64.
*Bioquímico y Director de Investigación y Desarrollo de AgroCiencia.
AgroCiencia es una Empresa Aliada Estratégica del Grupo CENTRALAB.
www.produccion-animal.com.ar

[Volver a: Carne y subproductos](#)

Una nueva herramienta para el mejoramiento genético de los rodeos bovinos de carne.

ANTECEDENTES

La calidad de la carne bovina constituye un importante factor de interés económico. Entre todos los atributos que contribuyen a la calidad, se ha comprobado que la terneza es el más apreciado por los consumidores.

A diferencia de otras características (fenotipos) detectables en el animal vivo, la terneza no es verificable hasta después de la faena, en donde existen dos formas de detectar terneza, una por estudios subjetivos con "paneles de expertos en degustación" y otra mediante la medición objetiva de la "fuerza de corte" por el método de "Warner-Bratzler" (WBSF) que utiliza una guillotina calibrada.

Ambos métodos no han resultado herramientas útiles o prácticas para la selección de reproductores por terneza.

Con el auspicio del IPCVA, la **Asociación Argentina Criadores de Hereford** está realizando un trabajo para determinar la frecuencia de estos marcadores en la población HEREFORD de la República Argentina.

DIFERENCIAS OBJETIVAS EN LA TERNEZA

Entre los individuos con los genotipos más y menos favorables (8 cruces vs. 0 cruz), existe una diferencia en la terneza de más de 1,4 Kg (30 %) medida con el método de Resistencia al Corte de Warner - Bratzler a los 14 días post faena.

MARCADORES MOLECULARES

Se denomina MARCADORES MOLECULARES a mutaciones o variantes genéticas de los individuos que se pueden asociar a determinadas características de interés económico.

Numerosos trabajos científicos han demostrado que el tiernizado "post mortem" de la carne en las subespecies *Bos taurus* y *Bos indicus* se debe principalmente a la existencia de dos enzimas, la CALPAÍNA y la CALPASTATINA, que actuando en forma coordinada degradan las proteínas de la fibra muscular disminuyendo el "rigor mortis" que se produce luego de la faena.

En los últimos años, científicos de Estados Unidos, Australia y Canadá han identificado en los GENES que llevan la información para CALPAÍNA y CALPASTATINA, mutaciones o variantes genéticas asociadas a mayor y menor terneza.

Los Marcadores Moleculares de TERNEZA que más se utilizan en la actualidad son Calpastatina₂₉₅₉, Calpaína₃₁₆, Calpaína₄₇₅₁ y Calpastatina_{u0G} en los que los subíndices indican la posición de cada mutación en el GEN.

Para cada marcador se ha encontrado una variante más favorable a la terneza o (+) y una menos favorable o (0). Al tener los bovinos dos copias de cada gen, uno proveniente del padre y otro de la madre, existen tres genotipos posibles para cada marcador.

Genotipo óptimo:

[++] = Homocigota mayor terneza (2 cruces): el animal posee dos copias de la variante más favorable del gen.

Otros genotipos:

[+0] = Heterocigota (1 cruz): el animal posee una sola copia de la variante más favorable del gen.

[00] = Homocigota menor terneza

(0 cruz): el animal no posee copias de la variante más favorable del gen.

Para cuatro marcadores, el animal con el genotipo más favorable a la terneza es 8 cruces Calpastatina₂₉₅₉ [++] / Calpaína₃₁₆ [++] / Calpaína₄₇₅₁ [++] / Calpastatina_{u0G} [++] y el animal con el genotipo menos favorable es 0 cruz Calpastatina₂₉₅₉ [00] / Calpaína₃₁₆ [00] / Calpaína₄₇₅₁ [00] / Calpastatina_{u0G} [00]

Dado que la capacidad de predecir terneza de los cuatro marcadores es semejante y aditiva, a mayor cantidad de copias de las variantes más favorables (cruces), mayor probabilidad de obtener individuos con carne tierna. Los animales con 5 o más cruces son los individuos mejoradores de los rodeos.

Los Marcadores o Genes de TERNEZA se heredan en forma Mendeliana directa, por lo tanto los individuos homocigotas [++] para un marcador, transmiten al 100 % de su descendencia una copia de la variante alélica (+) y los heterocigotas [+0], transmiten al 50 % de sus hijos una copia de la variante (+) y al otro 50 % una copia de la variante (0).

VALIDACIÓN CIENTÍFICA:

En el año 2007, el National Beef Cattle Evaluation Consortium (<http://www.nbcec.org>) de los EE.UU. realizó un trabajo de validación, que incluyó más de 1.300 animales de diferente razas en el que se demostró que existe una correlación "altamente significativa" ($P < 0,001$) entre los Marcadores Moleculares y la terneza de la carne, medida mediante el método de Warner-Bratzler

SELECCIÓN DE REPRODUCTORES POR TERNEZA

Desde el año 2005 el Laboratorio de Biología Molecular de Agro Ciencia ha estado trabajando, conjuntamente con la Asociación Argentina de AnGus, el Dr. Horacio Guitou de la Unidad de Genética Animal del INTA - Castelar y el Dr. Alejandro Schijman del Instituto de Ingeniería Genética y Biología Molecular (INGEBI) del CONICET, en el desarrollo de los análisis de ADN que detectan la presencia de los marcadores moleculares asociados a la terneza. Estos análisis se realizan en pelo, sangre o semen.

Estos trabajos han permitido incluir los genotipos para cada marcador en programas de evaluación de reproductores, para con ese dato, identificar los reproductores que aportan los mejores genes a los rodeos.

El acceso a estos análisis, provee a los criadores de una herramienta que proporciona criterios de selección objetivos, sin tener que esperar a la faena del animal o de su descendencia. Este sistema de selección se denomina de Selección Asistida por Marcadores (SAM).

RESUMEN DE PADRES																		
nombre	HBA año	crs Rds	Gest	Nacer	Dest	Leche	Final	CE	Altura	EGD	EGC	AOB	%GI	%CM	Terneza (SAM)*			
			DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	DEP Prec	CAST 2959	CAPN1 316	CAPN1 4751
NOMBRE DEL TORO																		
P.Nombre del padre	HBA	1207	-1.2	+0.7	+4.0	+6.5	+10.9	+1.1	+2.3	+0.1	0.0	-1.2	-0.1	-0.1	++	00	+0	+0
M: Nombre de la madre	1996	10	0.96	0.99	0.99	0.93	0.97	0.97	0.98	0.91	0.91	0.90	0.89	0.90				

(*) Selección asistida por Marcadores Moleculares

[Volver a: Carne y subproductos](#)