



**Raças Autóctones, Economia Local e Paisagem Rural - Livro de Atas do Congresso Ibérico**

Organizadores: Manuel Luís Tibério; Ana Alexandra Marta-Costa; Rita Payan Carreira; José Manuel Lorenzo Rodriguez; Sónia Abreu

Editora: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

ISBN: 978-989-704-217-1

## SÁBADO, 7 DE NOVEMBRO

### 09:00 - 10:30 **SESSÃO PLENÁRIA III** (Auditório das Ciências Florestais) **Tecnologia, inovação e mercados**

Moderador: José Manuel Lorenzo Rodriguez (Centro Tecnológico da Carne)

- Fernando Albino (Carnalentejana):  
**CARNALENTEJANA D.O.P - A HISTÓRIA DE UMA RAÇA, O PRESENTE E O SEU FUTURO**
- Alfredo Teixeira (Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança):  
**TECNOLOGIA E VALORIZAÇÃO DE PRODUTOS PROVENIENTES DE OVINOS E CAPRINOS. PROJETOS INTEGRADOS EM CO-PROMOÇÃO**

### 11:00 - 12:00 **SESSÕES PARALELAS**

#### **Sessão Paralela III - A** (Auditório das Ciências Florestais)

Moderador: Manuel Luís Tibério (UTAD)

- Emma Serrano; Maria José Humada; Susana Gutiérrez; Beatriz Castrillo:  
**EFFECTO DEL PROTOCOLO DE REFRIGERACIÓN SOBRE LA LONGITUD DE LOS SARCÓMEROS Y SOBRE LA TERNEZA DE LA CARNE DE AÑOJOS DE RAZA TUDANCA**
- Álvaro Mendonça; Fernando Delgado; Isabel C.FR. Ferreira; Francisco Pereira; Jorge Colaço; Fernando Sousa:  
**GENETIC STRUCTURE OF THE CASEIN IN SERRANA TRANSMONTANA GOATS**
- Javier Mateo; Irma Caro; Tania Morán; Myriam G. Carmona-Viveros; Sergio Soto; Emma Serrano:  
**EFFECTO DEL TIPO DE ALIMENTACIÓN SOBRE EL PERFIL DE TEXTURA Y EL CONTENIDO EN COLÁGENO DE LA CARNE DE TERNEROS DE RAZA TUDANCA**
- Ibán Vázquez; Ana Olaizola; Helena Resano; Emma Serrano; Fátima Gomez; Marcos Domínguez:  
**PERSPECTIVAS DEL CEBO DE TERNEROS DE LA RAZA TUDANCA EN CANTABRIA: APLICACIÓN DEL MÉTODO DELPHI**

#### **Sessão Paralela III - B** (Sala H0.10)

Moderador: Alexandra Esteves (UTAD)

- Sandra Rodrigues; André Amorim; Ana Leite; Kátia Paulos; António Oliveira; Anabela Gonçalves; Etelvina Pereira; Alfredo Teixeira:  
**QUALIDADE DA CARÇA DE PORCO BISARO**
- António Silva; Cristina Saraiva; Conceição Martins:  
**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DA  $\mu$ -, M-CALPAÍNA E CALPASTATINA AO LONGO DA MATURAÇÃO EM CARNE DE BOVINO MARONESA COM DIFERENTES VALORES DE PH FINAL**
- Ana Batista; Alfredo Teixeira; Virgínia Santos; Jorge Azevedo; Cristina Guedes; Severiano Silva:  
**ANÁLISE DE IMAGENS VÍDEO PARA ESTIMAR A COMPOSIÇÃO DA CARÇA E RENDIMENTOS EM PEÇAS DE CORDEIROS LEVES**

## GENETIC STRUCTURE OF THE CASEIN IN SERRANA TRANSMONTANA GOATS

ÁLVARO MENDONÇA<sup>1</sup>, FERNANDO DELGADO<sup>2</sup>, ISABEL C.FR. FERREIRA<sup>3</sup>, FRANCISCO PEREIRA<sup>4</sup>, JORGE COLAÇO<sup>5</sup>, FERNANDO SOUSA<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Food and Veterinary Directorate

<sup>2</sup> Agrarian School, Polytechnic Institute of Coimbra

<sup>3</sup> CIMO, Polytechnic Institute of Bragança (IPB)

<sup>4</sup> National Association of Serrana Breed Goat Producers

<sup>5</sup> CETAV, University of Trás-os-Montes and Alto Douro

<sup>6</sup> Agrarian School, IPB (fsousa@ipb.pt)

### INTRODUCTION

Goat's milk is considered dietary and closer to the human's<sup>1</sup>. The yield of its transformation into cheese is conditioned by protein and lipid composition of milk<sup>2-4</sup> and in a thinner way, the proportions in which different proteins contribute to the formation of the whole protein fraction. The ability of coagulation is directly related to a structured clot on which will depend the renneting yield and final texture of the cheese<sup>5</sup>.

The Serrana breed is considered the best for milk purpose and is the largest national herd. Currently has four ecotypes: Ribatejana, Transmontana, Jarmelista and Serra<sup>6</sup>.

The genetic structure of a population, presenting higher frequency of favorable genes, is crucial in the definition of production purpose.

### EXPERIMENTAL METHODS

Milk samples from 200 goats of the Serrana Transmontana breed ecotype (SBeT) belonging to 25 farms have been subjected to RP-HPLC<sup>7,8</sup> to determine the excretion profile of milk protein (K-cn,  $\alpha_{S1}$ -cn,  $\alpha_{S2}$ -cn,  $\beta$ -cn,  $\alpha$ -lacto,  $\beta$ -lacto) and its phenotypic variability. For the caseins was also determined coding genotype for 182 animals (16 missing samples).

The analyzes were performed at INRA-UMR1313-GABI (Génétique Animale et Biologie Integrative).

This technique associated with isoelectric focusing, allows to distinguish the final product of ribosomal translation, summarizing all the transformations of protein synthesis process due to genetic variability and the occurrence of post-transcription<sup>9</sup> events.

For the calculation of allele and genotype frequencies, those animals for which the analytical procedure was impaired were not discarded (proportion shown). Data analysis used the Excel and IBM SPSS<sup>10</sup>.

### RESULTS AND DISCUSSION

**K-cn:** the alleles A(34.34%) and B(64.56%) were the most common. Note the presence of the alleles C and D, even with very low frequency. Regarding genotypic frequency, the 3 most frequent genotypes are AA(12.64%), AB(43.41%) and BB(42.31%).

In a comparative study<sup>11</sup> on 3 exotic breeds with the 3 ecotypes of Serrana breed there was the occurrence of alleles A(39%) and B(61%) in SBeT with the corresponding genotype frequencies: AA(22.3%), AB(33.3%) and BB(44.4%). There was even total absence of AA homozygotes in the exotic populations as opposed to the preponderance of BB genotypes in the three Serrana ecotypes. A high heterozygosity rate is observed in all ecotypes, being of 55.5% in Ribatejana, and may reflect a high degree of miscegenation.

**$\alpha_{S1}$ -cn:** showed the greatest variability, as in other studies<sup>8</sup>. In addition to 2.05% of non certain alleles were observed eight different alleles: E(79.53%), B4(18.13%), H(2.34%), B1(1.75%), F(1.46%), I(0.58%), A and B3(0.29%). The I allele was detected in a homozygous animal. In turn the H appears in homozygosity in an animal, but in heterozygosity EH in other six, which presupposes the recent introduction of the I allele in the population. The combination resulted in 13 different genotypes, with a preponderance for EE(70.88%) followed by B4B4(17.03%), EH(3.30%), EF(2.75%) and B1B1(1.65%). The remaining genotypes have a very low rate (0.55%). This structure is not favorable to cheese production, since among the alleles associated with increased production (A,B1,B2,B3,B4,C,H,L and M) only the B4 appears with some consistency<sup>9,12-13</sup>. Furthermore, the most frequent allele (E) together with the I allele is associated with median production and alleles F,D and G are associated with very weak productivity<sup>9</sup>. The low frequency of alleles H and I confirm its rareness<sup>13</sup>. The introduction of allele B4 is advisable.

$\alpha_{s2}$ -cn: showed considerable uniformity. In addition to the non-identified alleles (1.65%), the alleles observed were A(74.45%), C(4.12%) and F(19.78%). Hence, the predominant genotype was AA(57.14%), followed by AF(26.92%), FF(4.95%), AC(5.49%), FC(1.65%) and CC(0.55%). This profile suggests the recent introduction of the C allele.

Until 1992, using electrophoresis at acidic pH, they had only identified two variants of  $\alpha_{s2}$ -CN: variants A and B, the first being the most common<sup>14,15</sup>. However, from isoelectric<sup>16</sup> focusing techniques, it was detected in Alpine and Saanen goats a 3<sup>rd</sup> variant C.

$\beta$ -cn: showed the greatest uniformity, even if the results stay harmed by 14.29% of indeterminacies. Alleles A(80.77%) and C(4.95%) were identified resulting in these genotype AA(62.09%), AC(8.79%), CC(0.55 %) and still A-(28.57%). It is the most abundant protein in goat<sup>1</sup> milk and still has a variant B which was not found in this study<sup>17,18</sup>.

## CONCLUSIONS

The current genetic structure of SBET is not favorable, particularly when considering the genes of K-cn and  $\alpha_{s1}$ -cn and the most frequent alleles. The B<sup>K-cn</sup> allele is associated<sup>11</sup> to lower production of total protein (PT) and lower excretion of  $\beta$ -cn. The allele E <sup>$\alpha_{s1}$ -cn</sup> is associated<sup>13</sup> to median productions. Note the improving introduction of B4 <sup>$\alpha_{s1}$ -cn</sup> allele.

The clustered organization<sup>19</sup> of these 4 genes is a fundamental aspect. The inclusion of genotypic information on the  $\alpha_{s1}$ -cn in models for selection seems to increase the Genetic Gain of PT<sup>20</sup> even though there is now a bet in another direction, based on enzymes (and their genes) of fatty acid metabolism<sup>21</sup>.

## REFERENCES

- 01– Selvaggi A. *et al.*, Mol. Biol. Rep.**41**:1065-1048,2014
- 02– Coulon J.B. *et al.*, J.Dairy.Res.**68(4)**:569-577,2001
- 03– Remeuf F. *et al.*, Lait**69**:499-518,1989
- 04– Remeuf F. *et al.*, Lait**71**:397-421,1991
- 05– Trujillo A. *et al.*, Food Sci Technology Intern.**4**:217-235,1998
- 06– DGP, «Recursos genéticos – raças autóctones»,1999
- 07– Mayer H.K. *et al.*, Dairy Jornal,619-628,1997
- 08– Veloso A.C. *et al.*, J. of Chromatography A,967,209-218,2002
- 09– Martin P., Lait**73**:511-532,1999
- 10– IBM SPSS Statistics for Mac , V22.0. Armonk, NY:IBMCorp,2013
- 11– Delgado F., Tese Doutorado, UTAD,2005
- 12– Maga E. A. *et al.*, J.Anim.Sc.87:11,2009
- 13– Bevilacqua C. *et al.*, European J. Biochemistry,**Vol.269(4)**: pp.1293-303,2002
- 14– Boulanger A. *et al.*, Génét,Sél.Évol.**16**:157-176,1984
- 15– Chianese L. *et al.*, Zootechnia e Nutrizione Animale.**16**:419-425,1990
- 16– Bouniol C. *et al.*, Gene.**128**:289-293,1994
- 17– Mahé M.F. e F. Grosclaude, Genet.Sel.Evol,**25**:403-408,1993
- 18– Neveu C. *et al.*, J Protein Chem,**21**:557-567,2002
- 19– Rijnkels, M., Jorn. Mammary Gland Biology & Neoplasia.**7(3)**:327-345,2002
- 20– Sanchez A. *et al.*, J.Anim.Breed. Genet.**122**:21-29,2005
- 21– Moiola B. *et al.*, Small Rum.Research**68**:179-192,2007

## ACKNOWLEDGEMENTS

PRODER–Medida 4.1–PA23881

## EFFECTO DEL TIPO DE ALIMENTACIÓN SOBRE EL PERFIL DE TEXTURA Y EL CONTENIDO EN COLÁGENO DE LA CARNE DE TERNEROS DE RAZA TUDANCA

JAVIER MATEO<sup>1</sup>, IRMA CARO<sup>1</sup>, TANIA MORÁN<sup>1</sup>, MYRIAM G. CARMONA-VIVEROS<sup>1</sup>,  
SERGIO SOTO<sup>1</sup>, EMMA SERRANO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Universidad de León, León, España.

<sup>2</sup> Centro de Investigación y Formación Agrarias, Gobierno de Cantabria, Muriedas, España, emmaserrano@cifacantabria.org

### INTRODUCCIÓN

La región de Cantabria, en el noroeste de España, es una zona dedicada a la producción de ganado bovino de carne y leche, caracterizada por el pastoreo y la producción de forraje. En la zona se cría tradicionalmente ganado vacuno de raza Tudanca para la producción de carne bajo sistemas semi-extensivos<sup>1</sup>. Los terneros son destetados a los 5 meses de edad y luego vendidos para ser engordados en otros lugares, perdiéndose en la región el valor añadido de engordar y vender los animales engordados<sup>2</sup>. Por otra parte, el sistema de producción del ganado vacuno afecta tanto a la sostenibilidad medioambiental<sup>3</sup> como a la calidad sensorial de la carne<sup>4-6</sup>. Respecto a la calidad, la alimentación puede afectar al color, sabor y textura de la carne. Esta última se ha relacionado con la cantidad de colágeno y su grado de solubilidad, aunque también guarda relación con otros factores como la cantidad de grasa intramuscular, el acortamiento del sarcómero o la integridad de las proteínas miofibrilares<sup>7-8</sup>. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo del presente estudio ha sido determinar el efecto de tres tipos de alimentación de los terneros de raza Tudanca en Cantabria sobre diversas características de calidad de la carne relacionadas con su textura.

### MÉTODO EXPERIMENTAL

La carne procedió de 22 terneros de raza Tudanca criados en el Centro de Investigación y Formación Agrarias (CIFA). Durante los primeros 5 meses los terneros se alimentaron con pasto y leche materna. Tras el destete se dividieron en tres grupos en función de la alimentación: SC, con silo de hierba más concentrado a libre disposición (n=7); SMC, con silo de hierba más concentrado restringido a la mitad de lo consumido por SC (n=7); y PC, con paja más concentrado a libre disposición (n=8). Los animales se mantuvieron con las respectivas dietas hasta los 10 meses de edad, cuando fueron sacrificados. A las 24 h *post mortem* se obtuvieron los lomos del lado derecho las canales y de estos a las 24 h siguientes se cortó un filete de 3 cm a la altura de la 10<sup>o</sup> costilla para su análisis. El pH promedio de estos filetes fue de 5,63, sin diferencias entre tratamientos. El cocinado de los filetes y las determinaciones de pérdidas por cocción, perfil de textura (APT) y colágeno total se realizaron siguiendo el procedimiento descrito en otros trabajos<sup>9,10</sup>. Para la determinación del colágeno insoluble se calentaron 4 g de muestra homogeneizados en 50 ml de agua desionizada a 75 °C durante 2 h recuperando por filtración la fracción insoluble. Sobre los resultados se aplicó un análisis de varianza (Statistica for Windows, v6) para el factor dieta y se correlacionó la dureza con el resto de propiedades.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos en las pérdidas por cocción, contenido y solubilidad del colágeno y en el análisis de perfil de textura de la carne de terneros tudancos en función del tipo de alimentación. La alimentación mostró efecto significativo sobre el contenido en colágeno total, a favor del grupo SMC, mientras que no hubo diferencia en la solubilidad del mismo. La mayor cantidad de colágeno en la carne de los terneros SMC se podría explicar por una menor ingestión de concentrado y menor velocidad de crecimiento<sup>11</sup>. No obstante, al igual que en otros estudios<sup>8</sup>, la correlación entre la cantidad de colágeno y la fuerza no fue significativa. Por lo tanto, la fuerza estaría afectada por otros factores adicionales al colágeno. La dieta tuvo un efecto significativo ( $P < 0,05$ ) sobre los parámetros cohesividad y masticabilidad. Los valores medios más altos correspondieron a las muestras del lote PC. Los resultados obtenidos no permiten establecer un efecto definido del tipo de alimentación sobre la ternura de la carne de terneros tudancos.

Tabla 1. Características de la textura en lomo de terneros tudancos en función del tipo de alimentación

Tipo de alimentación <sup>#</sup>	SC	SMC	PC	SEM	P
% pérdidas por cocción	29,0	27,9	29,9	0,45	NS
<i>Colágeno</i>					
% sobre carne	0,67 <sup>b</sup>	0,80 <sup>a</sup>	0,64 <sup>b</sup>	0,272	*
% sobre proteína	3,10	3,77	2,90	0,132	NS
% Solubilidad	28,5	27,21	30,06	1,143	NS
<i>Perfil de textura</i>					
Fuerza (N)	20,75	19,18	20,94	0,58	NS
Cohesividad	0,43 <sup>b</sup>	0,43 <sup>b</sup>	0,46 <sup>a</sup>	0,0042	*
Elasticidad	0,46	0,45	0,49	0,0076	NS
Masticabilidad (N)	4,02 <sup>ab</sup>	3,65 <sup>b</sup>	4,69 <sup>a</sup>	0,17	*

<sup>#</sup>: SC, silo más concentrado; SMC, silo más concentrado, 50% de lo consumido por SC; PC, paja más concentrado.

SEM: Error estándar de la media.

P: NS, no significativo; \*,  $P < 0,05$

<sup>abc</sup>: filas sin ninguna letra en común presentan diferencias ( $P < 0,05$ )

## CONCLUSIÓN

Los tipos de alimentación sugeridos para el engorde de terneros de raza Tudanca pueden afectar a las características de textura de la carne, aunque los resultados obtenidos, de tipo preliminar, son poco concluyentes. La carne de terneros alimentados con menor cantidad de concentrado presentó más colágeno. Por otra parte, la carne de los terneros alimentados con paja mostró algunas diferencias en el perfil de textura con respecto a los otros tratamientos.

## REFERENCIAS

1. Martín Bellido M. *et al.*, Arch. Zootec. 50:465-489, 2001.
2. Humada M.J. *et al.*, ITEA Inf. Tec. Econ. Ag. 109:183-200, 2013.
3. Horrigan L. *et al.*, Environmental Health Perspectives, 110:445-456, 2002.
4. Muir P.D. *et al.*, New Zeal. J. Agr. Res. 41:623-635, 1998.
5. Vasta P. *et al.*, Meat Sci. 73:218-228, 2006.
6. Resconi V.C. *et al.*, Meat Sci. 86:865-869, 2010.
7. Vestergaard M. *et al.*, Meat Sci. 54:187-195, 2000.
8. Lepetit J. Meat Sci. 76:147-159, 2007.
9. Andrés S. *et al.*, Meat Sci. 96:806-81, 2014.
10. AOAC Official Method 990.26. In: P. Cunniff (Ed.), Official Methods of Analysis of the AOAC international, 1999.
11. Nuernberg K. *et al.*, Livest Prod Sci. 94:137-147, 2005.