

Influence de la note d'état corporel des chèvres adultes sur la qualité de la viande

C. SAÑUDO
F. ALVAREZ
M. CAMPO
J.L. OLLETA
CATEDRA DE PRODUCCION ANIMAL
FACULTAD DE VETERINARIA
ZARAGOZA
ESPAGNE

R. DELFA
C. GONZALEZ
SERVICIO DE INVESTIGACION AGRARIA
DGA
ZARAGOZA
ESPAGNE

RESUME - La note d'état corporel est reconnue comme une méthode efficace pour estimer les réserves corporelles et prédire l'activité reproductive des femelles. La relation de l'EC avec la qualité de la viande, spécialement chez les petits ruminants, pourrait être intéressante pour estimer ce "sous-produit", spécialement afin d'être utilisé pour l'obtention de dérivés type "cecina". Un échantillon de 24 animaux de race Blanca Celtibérica avec une grande variabilité d'EC (note sternale de 1,5 à 4,5), a été divisé en quatre lots : lot 1 avec un EC de moins de 2 (n=6), lot 2 avec un EC entre 2 et 3 (n=6), lot 3 avec un EC entre 3 et 4 (n=6) et lot 4 avec un EC supérieur à 4 (n=6). On a analysé sur chacun d'eux (m.L. dorsi) : pH, couleur (CIE L* a* b*, 1976), pigments héminiques (HORNSEY), capacité de rétention d'eau, texture-dureté (Warner-Braztler-INSTRON) et analyse sensorielle. Dans ces conditions, nous observons une augmentation, avec l'EC, de la quantité des pigments et de l'indice de rouge a* (14,1 lot 1 à 19,5 lot 4), avec la diminution logique de la clarté, L*. Egalement, quoique moins significativement, il apparaît une diminution progressive des pertes à la cuisson et de la dureté (4,42 kg/cm² dans le groupe 4). Le pH et la CRE ne se voient pas affectés par l'EC significativement. Les caractéristiques sensorielles analysées (odeur, tendreté, jutosité, flaveur et appréciation globale) sont fortement différentes dans le groupe 1 en comparaison avec les groupes 3 et 4, sans qu'il n'existe entre ces deux derniers des différences significatives.

Mots-clés : Chèvre adulte, état corporel, qualité de la viande.

SUMMARY - "Effect of body condition score on meat quality in adult goats". The body condition score has been an efficient method of evaluation for body reserves and for predicting the female reproductive activity. The relation BCS with meat quality, specially in small ruminants, could be interesting towards characterizing this "byproduct" specially when dedicated to cecina (salted leg) manufacturing. 24 animals of the Blanca Celtibérica breed, with a wide BCS variability (sternal square of 1.5 to 4.5). Dividing them into four groups: group 1 with a BCS inferior to 2 (n=6), group 2 BCS between 2 and 3 (n=6), group 3 BCS between 3 and 4 (n=6) and group 4, BCS higher than 4 (n=6), analyzing in each of them (m.L. dorsi): pH, colour (CIE L* a* b*, 1976), haem pigments (HORNSEY), water holding capacity, texture (Warner Braztler-INSTRON) and sensorial characteristics. Under our conditions we observed an increase, with the BCS, in pigment quantities and red index a* (14.1 group 1 to group 4 19.5) with the logical decrease in lightness, L*. Also, although less significantly, a progressive decrease in cooking losses and hardness was appreciated (4.42 kg/cm² in group 1 and 3.15 kg/cm² in group 4). The pH and WHC are not significantly affected by BCS the characteristics analysed (smell, tenderness, sensorial, juiciness, flavour and overall satisfaction) are considerably different in group 1 compared to groups 3 and 4, no significant differences existing between groups 3 and 4.

Key words: Goat, body condition score, meat quality.

Introduction

Fermiers et techniciens utilisent fréquemment des estimations subjectives de l'état corporel pour décrire l'état d'engraissement des animaux soumis aux conditions de production pratiques.

Russel *et al.* (1968) ont établi chez les brebis Scottish Blackface, les corrélations entre la note attribuée à l'état corporel (EC) évaluée par palpation de la région lombaire et la proportion des lipides totaux dans le corps vivant vide ; il en résulte que la note d'état corporel est un meilleur indicateur de la proportion de lipides totaux du corps vide que le propre poids vif.

Cette simple méthodologie permet d'évaluer les réserves énergétiques de l'animal vivant, dans chacun de ses cycles de reproduction (accouplement, gestation, lactation). En fonction de la note d'état corporel, il est facile d'établir les apports alimentaires qu'exige l'animal, en fonction de ses réserves énergétiques, pour obtenir les meilleurs résultats de production dans chacun de ces cycles.

D'autre part, les résultats des travaux de Teixeira *et al.* (1989), et Delfa *et al.* (1989), montrent une étroite relation entre la note d'état corporel et la composition de la carcasse. La qualité de la viande caprine, sur les chèvres adultes, est très limitée (Kondaiah et Sharma, 1989 et Schönfeldt *et al.*, 1993), et on ne connaît pas quelle est sa relation avec la qualité de la carcasse, spécialement avec la composition.

De la même manière chez d'autres espèces la relation entre l'EC et la qualité du "produit viande" n'a pas été étudiée en profondeur, dû probablement à ce que la viande d'animaux adultes a été considérée comme sous-produit. Cependant, entre les possibilités qui ont été exposées pour tirer profit du "potentiel-chair" des animaux adultes, chez les petits ruminants, il faut souligner l'élaboration des dérivés secs et salés.

Dans l'article, on propose d'estimer la relation entre qualité de la viande et état corporel sur les chèvres adultes pour préciser le niveau d'engraissement optimal que les chèvres doivent atteindre pour que leur viande ait une qualité optimale.

Méthodologie

Nous avons utilisé 24 femelles adultes de race Blanca Celtibérica (à vocation mixte viande-lait, Esteban et Tejón, 1980), divisées en 4 groupes. Les notes d'état corporel sont établies par palpation de la région sternale en utilisant une échelle de 5 points selon une partie de la méthode de Santucci (1984).

n	EC	
lot 1	6	<2
lot 2	6	2-3
lot 3	6	3-4
lot 4	6	>4

La qualité de la viande caprine a été estimée sur le muscle *Longissimus dorsi*, sur lequel les déterminations suivantes ont été réalisées :

- (i) pH, à l'aide d'une électrode de pénétration.
- (ii) Couleur, à travers d'un spectrocouleur Minolta CM 2002. La viande a été exposée 24 heures à l'oxygène, dans des plateaux de polyexpam avec film perméable. Les résultats s'expriment sur les coordonnées CIE L* (luminosité), a* (indice de rouge) et b* (indice de jaune) de 1976.
- (iii) Quantité de pigments hémiques, mesurée par la méthode de Hornsey (1956).
- (iv) Capacité de rétention d'eau (CRE) par la méthode de Grau et Hamm modifiée (Sañudo *et al.*, 1986).

(v) Pertes de cuisson. En introduisant la viande enveloppée sous vide au bain-marie pendant 45 minutes à 75°C.

(vi) Dureté analysée à 7 jours *post mortem* dans un INSTRON avec une cellule de Warner-Bratzler.

(vii) Qualité sensorielle. La viande maturée 7 jours et cuite au grill jusqu'à atteindre une température interne de 70°C a été estimée par un panel de onze experts se rapportant à une échelle structurée : l'odeur (0 très faible-100 très prononcée), la tendreté (0 très dure-100 très tendre), la jutosité (0 très sèche-100 très juteuse), la flaveur (0 très faible-100 très prononcée), la qualité de la flaveur (0 très mauvaise-100 très agréable) et l'appréciation globale (0 très mauvaise-100 très bonne).

Les résultats ont été "traités" par "l'analyse" de variance (ANOVA) en considérant l'effet groupe. Sur les résultats sensoriels, ont été "analysés" l'effet groupe, dégustateur et l'interaction entre les deux. Les différences entre les groupes ont été déterminées par le test de Fisher PLSD. Le test de rangs de Kramer modifié par Basker (1988) a également été utilisé.

Résultats et discussion

Qualité instrumentale de la viande

Le pH ne semble pas influencé par le niveau de réserves corporelles (EC) alors que dans tous les cas les pH observés ont été élevés (5,92-6,35) ; ce qui pourrait être dû aux teneurs peu élevées de glycogène au niveau musculaire. Les autres caractéristiques analysées pour cette viande permettaient de la classer dans les qualités DFD (Table 1).

La clarté L* a été plus élevée dans le lot 1 à faible EC (<2) (35,56). Quoique les différences n'ont pas été significatives (P=0,250) on a observé un obscurcissement progressif à mesure que l'EC augmentait, ce qui coïnciderait avec la non-signification entre les valeurs de pH car L* est spécifiquement en relation avec la structure musculaire.

Chez les animaux à moindre EC qui probablement ont un moindre niveau d'alimentation, les concentrations de myoglobine dans le muscle sont moins élevées. Ceci pourrait être dû à des déficiences nutritionnelles, comme par exemple vitamine E (Bender *et al.*, 1959). Ceci expliquerait également la diminution de l'indice de rouge a* directement en relation avec ce que nous avons dit précédemment.

La CRE n'est pas affectée par l'EC. En général on observe des valeurs basses de jus rejetés (12-18%) avec des viandes peu exsudatives.

Cependant, pour les pertes de cuisson, on observe une diminution progressive de celles-ci alors qu'augmente l'EC (P<0,05 ; de 26,3 à 17,1%). La quantité de graisse intramusculaire plus faible et le développement musculaire plus faible des lots 1-2 avec l'EC plus bas ont des valeurs élevées de pertes probablement en raison du transfert de chaleur plus rapide et plus intense qui augmente les pertes d'eau.

Ces pertes plus grandes et l'engraissement plus faible des viandes du lot 1 ont pour conséquence une plus grande dureté, quoiqu'en général la viande n'est pas devenue aussi dure que l'on aurait pu le prévoir, la dureté oscillant seulement entre 4,42 et 3,15 kg/cm².

Qualité sensorielle de la viande

Dans toutes les caractéristiques sensorielles analysées, l'effet dégustateur a été hautement significatif, du fait que certains dégustateurs ont travaillé dans différentes zones de l'échelle, mais il n'y a pas d'interaction groupe-dégustateur (Table 2).

Table 1. Caractéristiques physico-chimiques de la viande caprine en fonction de la note d'état corporel (EC) des chèvres

EC (note) n	Lot 1		Lot 2		Lot 3		Lot 4		F-Test
		σ		σ		σ		σ	
	<2 6		2-3 6		3-4 6		>4 6		
pH	6,35	0,56	5,92	0,30	6,05	0,23	5,94	0,22	0,2085 NS
L*†	35,56	6,78	33,39	4,68	30,60	3,43	30,54	2,37	0,2503 NS
a**††	14,15a††††	4,22	15,80a	1,90	19,47b	2,82	19,47b	1,94	0,0145 *
b***†††	9,29	3,22	6,2	2,46	8,91	3,01	7,51	2,25	0,2956 NS
Pigments Hémiques	3,65a	0,87	4,78ab	1,16	5,38bc	1,47	6,23c	0,84	0,0051 **
CRE % jus rejeté	12,02	6,67	17,85	2,44	16,51	4,73	17,37	1,27	0,1436 NS
Pertes Cuisson % Pertes	26,17a	8,86	22,04ab	1,18	18,60b	1,58	17,10b	1,51	0,0199 *
Durété kg/cm ²	4,42	0,97	3,58	0,49	3,72	1,69	3,15	0,88	0,3182 NS

†L* : Luminosité

††a* : Indice de rouge

†††b* : Indice de jaune

††††Des lettres différentes sur une ligne indiquent des différences significatives

NS : Différences non significatives ; *P≤0,05 ; **P≤0,01

Table 2. Caractéristiques sensorielles de la viande caprine en fonction de la note d'état corporel

EC (note) n	Lot 1		Lot 2		Lot 3		Lot 4		F-Test		
	<2 66	σ	2-3 66	σ	3-4 66	σ	>4 66	σ	F Lot	F dégustateur	F Interaction
Odeur 0-Très faible 100-Très prononcé	71,33 cb [†]	23,25	72,49 c	18,69	60,49 ad	18,33	64,73 bd	18,01	0,0002 **	0,0001 **	0,0845 NS
Tendreté 100-Très tendre	38,25 a	30,80	50,43 b	24,78	50,52 b	23,51	57,98 b	21,67	0,0001 **	0,0001 **	0,6283 NS
Jutosité 0-Très sec 100-Très juteux	43,58 a	22,78	56,64 b	22,46	52,16 b	21,89	53,77 b	22,07	0,0084 **	0,0001 **	0,4207 NS
Intensité flaveur 0-Très faible 100-Très prononcé	72,44 a	23,94	73,24 a	17,41	61,42 b	16,27	65,12 b	15,83	0,0006 **	0,0001 **	0,8513 NS
Qualité flaveur 0-Très désagréable 100-Très agréable	23,71 a	21,57	34,02 b	19,51	48,00 c	18,34	49,80 c	17,93	0,0001 **	0,0001 **	0,7989 NS
Appréciation globale 0-Très mauvais 100-Très bon	19,82 a	17,81	33,78 b	21,37	44,33 c	18,28	46,79 c	15,95	0,0001 **	0,0001 **	0,5262 NS

[†]Des lettres différentes indiquent des différences significatives
 NS : Différences non significatives ; **P≤0,01

L'effet lot s'est montré également hautement significatif ; la différence étant particulièrement nette dans les lots 1 et 2 avec un EC inférieur à 3 et dans les lots 3 et 4 ayant une note élevée d'état corporel ; entre les lots 3 et 4 il n'existe pas de différences significatives. Des résultats similaires se recroisent si l'on exprime les résultats en % d'opinion (Table 3).

Table 3. Opinion des dégustateurs (% de fois où chaque caractéristique sensorielle a été considérée de plus ou moins bonne qualité)

EC (note) n	Lot 1 <2 66	Lot 2 2-3 66	Lot 3 3-4 66	Lot 4 >4 66	Niveau de signification F
Odeur	52,7	52,7	14,5	16,7	
Plus prononcé	29,1	21,8	47,3	34,9	**
Plus faible	18,2	25,5	38,2	48,4	
Intermédiaire	a	a	b	a	
Tendreté	29,1	25,5	31,0	45,4	
Plus tendre	52,7	34,5	34,5	15,2	**
Plus dur	18,2	40,0	34,5	39,4	
Intermédiaire	a	a	a	b	
Jutosité	23,6	41,8	32,7	34,8	
Plus juteux	47,3	32,7	29,1	25,8	**
Plus sec	29,1	25,5	38,2	39,4	
Intermédiaire	a	a	a	b	
Intensité de la saveur	58,2	52,7	16,3	10,6	
Plus prononcé	23,6	18,2	56,4	34,8	**
Plus faible	18,2	29,1	27,3	54,6	
Intermédiaire	a	a	b	a	
Qualité de la saveur	5,5	18,2	45,5	57,6	
Plus agréable	61,8	56,4	14,5	7,6	**
Plus désagréable	32,7	25,4	40,0	34,8	
Intermédiaire	a	a	b	c	
Appréciation globale	9,1	29,1	40,0	51,5	
Plus bon	72,7	45,5	9,1	10,6	**
Plus mauvais	18,2	25,4	50,9	37,9	
Intermédiaire	a	b	c	d	

a,b,c,d : Des lettres différentes indiquent des différences significatives
 **P≤0,01

L'odeur et la saveur ont, malgré un plus faible engraissement intramusculaire prévisible, une plus grande intensité dans les lots 1 et 2, ce qui pourrait être dû à des modifications protéiques du fait que la saveur est apparue de qualité de plus en plus basse. Ainsi le lot 1 (BCS<2) a été considéré par 61,8% des jugements comme mauvais et seulement comme bon par 5,5%.

Le lot 1 est apparu significativement comme plus dur et moins juteux que les 3 autres.

En ce qui concerne l'appréciation globale, on observe une amélioration progressive de celle-ci avec l'augmentation de l'état corporel, particulièrement avec les notes d'état corporel supérieures à 3.

Tout ceci nous indique la nécessité d'abattre des animaux ayant un bon état corporel, pour obtenir une amélioration de la qualité de la viande, mais il paraît suffisant d'atteindre un EC de 3 ou 4 points du fait qu'une note supérieure ne produit pas d'améliorations notables alors que les coûts de production augmentent.

Conclusions

Dans les conditions de notre étude, nous pouvons conclure que la variation d'EC dans l'élevage caprin entraîne d'importantes modifications de la qualité de la viande, particulièrement de la couleur (viandes progressivement plus obscures avec l'augmentation de l'EC) et des caractéristiques sensorielles (viandes plus tendres, juteuses, de saveur et odeur moins intenses et avec une meilleure appréciation globale).

D'autre part on observe que toutes ces variations sont particulièrement importantes dans les groupes avec un EC inférieur à 3, alors que l'on n'observe pas de différences significatives entre les lots avec des notes supérieures.

Références

- Basker, D. (1988). Critical Values of Differences Among Rank Sums for Multiple Comparisons. Dans : *Food Technology* Vol. II. pp. 79-84.
- Bender, A.D., Schottelius, D.D. et Schottelius, B.A. (1959). Effect of short-term vitamin E deficiency on guinea pig skeletal muscle myoglobin. *Am. J. Physiol.*, 197 : 491.
- Delfa, R., Teixeira, A. et Colomer-Rocher, F. (1989). A note on the use of a lumbar joint as a predictor of body fat depots in Aragonese ewes with different body condition scores. *Anim. Prod.*, 49 : 327-329.
- Esteban, C. et Tejón, D. (1980). *Catálogo de razas autóctonas españolas*. Ministerio de Agricultura, pp. 145-149.
- Hornsey, M.G. (1956). The colour of cooked cured pork estimation of the nitric oxide haem pigments. *J. Sci. Food. Agr.*, 7 : 534-540.
- Kondaiah, N. et Sharma, N. (1989). Improving the quality of goat meat. *Indian J. Anim. Sci.*, 59 : 128-132.
- Russel, A.J.F., Gunn, R.G., Skedd, E. et Doney, J.M. (1968). Relationships between chemical and physical composition of Scottish Blackface ewes. *Anim. Prod.*, 10 : 53-58.
- Santucci, P. (1984). *Essai de mise au point d'une méthode d'estimation de l'état d'engraissement des chèvres corses*. Séminaire FAO. Sous-réseau caprin : groupe nutrition de la chèvre laitière. Suisse, Grangeneuve, 16-18 Octobre 1984.
- Sañudo, C., Sierra, I., López, M. et Forcada, F. (1986). *La qualité de la viande ovine. Etude des différents facteurs qui la conditionnent*. Commission des CE, Rapport EUR 11479, pp. 67-81.
- Schönfeldt, H.C., Naude, R.T., Bok, W., VanHeerden, S.M. et Smit, R. (1993). Flavour and tenderness related quality characteristics of goat and sheep meat. *Meat Sci.*, 34 : 363-379.
- Teixeira, A., Delfa, R. et Colomer-Rocher, F. (1989). Relationships between fat depot and body condition score or tail fatness in the Rasa Aragonese breed. *Anim. Prod.*, 49 : 275-280.