

Production de veaux rosés Salers : effets du type de fourrage et du niveau de concentré sur les caractéristiques de la carcasse et la qualité de la viande

Serrano E., Agabriel J., Micol D.

in

Olaizola A. (ed.), Boutonnet J.P. (ed.), Bernués A. (ed.).
Mediterranean livestock production: uncertainties and opportunities

Zaragoza : CIHEAM / CITA / CITA
Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 78

2008
pages 333-339

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=800286>

To cite this article / Pour citer cet article

Serrano E., Agabriel J., Micol D. **Production de veaux rosés Salers : effets du type de fourrage et du niveau de concentré sur les caractéristiques de la carcasse et la qualité de la viande.** In : Olaizola A. (ed.), Boutonnet J.P. (ed.), Bernués A. (ed.). *Mediterranean livestock production: uncertainties and opportunities* . Zaragoza : CIHEAM / CITA / CITA, 2008. p. 333-339 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 78)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Production de veaux rosés Salers : Effets du type de fourrage et du niveau de concentré sur les caractéristiques de la carcasse et la qualité de la viande

E. Serrano, J. Agabriel et D. Micol
URH INRA-Clermont-Theix
63122 Saint Genès de Champanelle, France

RESUME – Ce travail essaie d'étudier la possibilité de production de veaux sous la mère finis vers 10 mois en utilisant la race Salers et l'effet de l'alimentation (type de fourrage et niveau de concentré) sur les caractéristiques de la carcasse (poids, composition tissulaire, conformation, engraissement) et la viande (pH, activité des enzymes musculaires, surface des fibres musculaires, caractéristiques sensorielles) obtenues. Le dispositif expérimental comprend 20 veaux Salers répartis à l'âge de 150 jours en 5 lots selon l'alimentation reçue jusqu'à l'abattage (à 10 mois, non sevrés) : FH (foin-haut concentré), FB (foin-bas concentré), HH (herbe coupée-haut concentré), HB (herbe coupée-bas concentré) et TP (témoin pâturage-haut concentré).

Mots-clés : Veaux sous la mère, type de fourrage, niveau de concentré, carcasse, qualité de la viande.

SUMMARY – "Saler 'pink' veal production: Effects of forage type and concentrate level on carcass characteristics and meat quality". This work studies the effect of forage type and concentrate level on carcass characteristics (weight, composition, conformation, fatness) and meat quality (pH, muscle enzyme activities, muscle fibre area, lipid content, sensorial characteristics) of young suckling Salers bulls. Twenty Saler male calves of 150 days of age were assigned to 5 groups differing in feeding received until slaughter, FH (hay-high concentrate), FB (hay-low concentrate), HH (cut grass-high concentrate), HB (cut grass-low concentrate) and TP (pasture-high concentrate) and slaughtered at 10 months of age.

Keywords: Unweaned bulls, forage type, concentrate level, carcass, meat quality.

Introduction

La finition d'une partie des broutards en veaux "rosés" à partir des troupeaux allaitants peut être une source de diversification pour ce type d'élevage. Elle semble spécialement intéressante dans les zones à fortes contraintes, comme la montagne. Les "veaux rosés" sont des animaux voisins des broutards allaitants (majoritairement vendus en maigre pour l'engraissement), élevés et engraisés sous la mère et abattus à 9-11 mois environ. Cependant les itinéraires de production (âge d'abattage, niveau de concentré de la ration, utilisation de d'herbe ou de fourrages conservés) et les effets de ces itinéraires sur la qualité des carcasses et la qualité organoleptique de la viande, restent à définir.

Cette expérimentation porte sur l'effet de l'alimentation (type de fourrage et niveau de concentré) apportée au veau sur les caractéristiques des carcasses et des viandes vers 10 mois d'âge.

Matériels et méthodes

Le dispositif expérimental comprend 20 veaux Salers, nés en moyenne le 2 janvier, alimentés au lait sous la mère jusqu'à 4,5 mois d'âge, puis répartis à la mise à l'herbe mi-mai en 5 lots.

Dans les traitements FB (foin - bas concentré), FH (foin - haut concentré), HB (herbe - bas concentré) et HH (herbe -haut concentré) les veaux (n = 4 par lot), logés dans des cases individuelles, reçoivent des rations à base de foin de dactyle ou herbe verte coupée, deux niveaux d'aliments concentrés (*ad libitum* ou moitié de cette quantité) et boivent le lait de leur mère (tétée 2 fois par jour). Les vaches des lots FB et FH reçoivent également un foin de dactyle et les vaches des lots HB et HH pâturent de l'herbe verte à l'extérieur.

Dans le traitement TP (Témoin pâturage) les veaux restent au pâturage en altitude avec leurs mères et ont accès à un distributeur de concentré *ad libitum*.

Les veaux sont abattus à 10 mois d'âge. Les mesures portent sur : (i) le niveau d'ingestion individuel des différents aliments (mesure 5 jours par semaine pour les fourrages et le concentré, lots FB, FH, HB et HH et 1 fois par semaine pour le lait bu) et l'évolution du poids vif (pesée 1 fois par semaine) ; (ii) le poids final, l'état d'engraissement (classification de 0 à 5) et la conformation (classification EUROP, échelle de 0 à 15) des carcasses et le poids des différents tissus de la carcasse ; (iii) le pH mesuré 24 heures après l'abattage sur le muscle *Rectus abdominis* (RA) ; (iv) l'étude de la taille de fibres par histochimie ; (v) l'étude du type métabolique des muscles RA et *Semitendinosus* (ST), trois enzymes ont été utilisées pour comparer le métabolisme oxydatif, l'isocitrate déshydrogénase (ICDH), la cytochrome oxydase (COX) et la citrate synthase (CS), et deux pour le glycolytique, la lactate déshydrogénase (LDH) et la phosphofructokinase (PFK) ; (vi) l'étude de la composition du muscle en collagène (collagène total et insoluble du muscle RA) ; (vii) l'étude de la teneur en lipides du muscle RA ; et (viii) les qualités organoleptiques de la viande (muscle *Longissimus thoracis* : LT) appréciées par un jury entraîné.

Les différentes variables ont été traitées par analyse de variance en utilisant la procédure GLM (SAS, 1989) pour comparer les différents lots et pour mettre en évidence les effets du type de fourrage et du niveau de concentré selon un schéma factoriel (2x2).

Résultats et discussion

L'ingestion moyenne journalière de lait (Tableau 1) sur la période expérimentale (151±14 j, de la mise à l'herbe à l'abattage) des 4 lots n'est pas différente. L'ingestion de concentrés des lots maintenus *ad libitum* augmente de 0,5 kg à 5,5 kg/jour, approximativement, et elle est, comme prévu, presque le double de la consommation des lots FB et HB. L'ingestion moyenne journalière de fourrage des lots bas niveau de concentré est, d'environ, 1,8 fois supérieure à celle des lots haut niveau de concentré. L'ingestion totale de concentrés du lot TP est, en moyenne, de 377 kg, soit 17 et 23 % plus élevée que celle des lots FH (455±24 kg) et HH (488±37 kg). Par contre, les valeurs moyennes d'ingestion de lait totale ou journalière (942±146 kg et 5,86±0,73 kg/jour) sont plus élevées, mais non significativement différentes des valeurs des autres lots.

Le poids initial (à la mise à l'herbe, à 141 j ± 9 d'âge) atteint en moyenne 166 kg ± 9. L'âge à l'abattage n'est pas différent entre les lots (291 j ± 6). Seul le niveau de concentré affecte la vitesse de croissance (GMQ) (1248 vs 1354 g/j respectivement, P = 0,09) (Tableau 2). Le niveau de concentré affecte significativement le poids vif vide (PVV) (P = 0,05) et le poids de carcasse (P = 0,07). Les animaux du lot HH ont des PVV et des poids de carcasse les plus élevés (+ 15 kg) suivis des lots FH, HB et FB, ces différences entre lots sont significatives (P<0,1) seulement sur le PVV des lots HH et FB. Le GMQ du lot TP (1542 g/jour) est plus élevé que celui des autres lots (P<0,05). Ce lot a aussi les valeurs les plus élevées de PVV et de poids de carcasse mais ces différences entre lots sont significatives seulement sur le PVV et le poids de carcasse du lot TP avec le PVV du lot FB (P<0,05) et le poids de carcasse des lots FB et HB (P<0,1). Le niveau de concentré affecte le poids des muscles de la carcasse (P<0,05) (les lots HH et TP présentent valeurs plus élevées que les lots FB et HB). Le poids des tissus adipeux, les notes d'engraissement et de conformation des carcasses ne sont pas significativement différentes pour des comparaisons réalisées (P>0,1).

Les différences observées au niveau de la GMQ entre les lots haut et bas niveau de concentré se traduisent en différences du poids de carcasse liées à un poids de muscles plus élevé mais sans effet sur l'état d'engraissement. Normalement les vitesses de croissance élevées sont associées à des carcasses plus grasses, mais très souvent les expériences sur ce type de résultats ont été réalisées avec des animaux plus âgés et/ou de sexe différent (Listrat et al., 1999 ; Sami et al., 2004) que ceux de cette étude. En accord avec nos résultats, Sinclair et al. (1998) obtiennent des différences sur le poids de carcasse mais pas sur l'engraissement chez des taurillons Charolais abattus entre 10 et 19 mois et ayant eu des différences de vitesse de croissance d'environ 600 g/jour.

Tableau 1. Ingestion volontaire d'aliments

	FB	FH	HB	HH	s.e.	Type de fourrage	Niveau de concentré
Ingestion de lait (kg/j)	5,17	5,17	5,23	5,02	0,580	0,94	0,85
Ingestion de concentré (kg MS/j)	1,73 ^b	3,18 ^a	1,71 ^b	3,26 ^a	0,060	0,62	0,0001
Ingestion de fourrage (kg MS/j)	2,26 ^a	1,41 ^b	2,55 ^a	1,24 ^b	0,298	0,84	0,003

a, b : Les moyennes d'une même ligne avec ces suffixes différent significativement (P<0,05).

Tableau 2. Gain de poids vif, caractéristiques d'abattage et des carcasses, effet du type de fourrage (F) et du niveau de concentrés (C)

	Comparaison entre les 5 lots						Comparaison fourrage-concentré					
	FB	FH	HB	HH	TP	s.e.	Lot	Poids initial	s.e.	F	C	Poids initial
Gain de poids vif moyen (g/j)	1232 ^b	1340 ^b	1264 ^b	1368 ^b	1542 ^a	55	0,01	0,02	56	0,60	0,09	0,08
Poids vif vide (kg)	307,9 ^b	331,1 ^{ab}	312,2 ^{ab}	334,0 ^a	347,8 ^a	10,9	0,10	0,06	9,9	0,73	0,05	0,09
Poids de carcasse (kg)	197,8 ^d	211,7 ^{cd}	200,2 ^d	215,6 ^{cd}	230,4 ^c	7,9	0,07	0,06	7,1	0,67	0,07	0,14
Muscles de la carcasse (kg)	140,8 ^b	151,7 ^{ab}	141,6 ^b	154,5 ^a	164,8 ^a	5,9	0,07	0,11	5,1	0,74	0,04	0,28
Dépôts adipeux de la carcasse (kg)	21,7	22,7	23,2	24,0	24,0	1,2	0,15	0,07	1,2	0,25	0,45	0,04
Etat d'engraissement (0-5)	2,23	2,13	2,25	2,13	2,12	0,16	0,95	0,92	0,12	0,96	0,55	0,66
Conformation (EUROP)	5,57	5,57	5,76	6,85	7,16	0,54	0,16	0,03	0,50	0,22	0,36	0,11

a, b et c, d : Les moyennes d'une même ligne avec ces suffixes différent significativement, P<0,05 et P<0,01 respectivement.

Tableau 3. Surface des fibres et activité de la lactate dehydrogenase (LDH), phosphofruktokinase (PFK), isocitrate dehydrogenase (ICDH), citrate synthase (CS) et cytochrome-c oxidase (COX) et effet du type de fourrage (F) et du niveau de concentré (C) pour les muscles *Rectus abdominis* et *Semitendinosus* et teneur en acides gras pour le muscle *Rectus abdominis*

	Comparaison des 5 lots					s.e.	Lot	s.e.	Comparaison fourrage-concentré		
	FB	FH	HB	HH	TP				F	C	FxC
<i>Rectus abdominis</i>											
Surface des fibres (μm^2)	2168	2541	2149	2203	2240	233	0,75	252	0,49	0,41	
LDH ($\mu\text{mol}/\text{min par g}$)	841,2	883,7	811,2	908,1	866,6	50,8	0,71	52,4	0,96	0,21	
PFK	123,9	105,6	115,2	124,1	96,6	9,5	0,23	8,8	0,55	0,57	
ICDH ($\mu\text{mol}/\text{min par g}$)	1,32	1,52	1,41	1,24	1,54	0,13	0,45	0,12	0,48	0,93	
CS ($\mu\text{mol}/\text{min par g}$)	4,40	6,04	5,92	4,96	5,86	0,56	0,21	0,51	0,67	0,52	0,03
COX ($\mu\text{mol cyt c par min par g}$)	14,38	15,73	13,54	11,70	17,57	2,24	0,45	2,0	0,25	0,90	
AG totaux (mg/g MS)	74,6	63,5	70,0	66,5	63,0	7,2	0,77	7,9	0,92	0,38	
<i>Semitendinosus</i>											
Surface des fibres (μm^2)	2569 ^{ab}	2333 ^b	2147 ^b	2615 ^{ab}	3163 ^a	253	0,10	277	0,80	0,76	
LDH ($\mu\text{mol}/\text{min par g}$)	895,4	843,0	900,2	913,2	867,7	60,2	0,92	62,0	0,56	0,68	
PFK	137,8	129,7	126,5	126,2	117,1	9,4	0,65	9,9	0,47	0,70	
ICDH ($\mu\text{mol}/\text{min par g}$)	1,90	2,33	1,51	1,76	1,91	0,60	0,91	0,65	0,48	0,61	
CS ($\mu\text{mol}/\text{min par g}$)	6,40 ^{ab}	5,30 ^b	4,52 ^b	6,67 ^{ab}	8,10 ^a	0,81	0,06	0,90	0,78	0,57	0,09
COX ($\mu\text{mol cyt c par min par g}$)	11,76	16,23	12,70	16,23	14,60	2,24	0,53	2,47	0,85	0,13	

a,b : Les moyennes d'une même ligne avec ces suffixes différent significativement ($p < 0,05$) ; AG : acides gras.

Les valeurs de pH (5,78 ; 5,76 ; 5,87 ; 5,74 ; 5,72 pour les lots FB, FH, HB, HH et TP, respectivement) ne sont pas affectées par les stratégies d'alimentation suivies ($P = 0,40$; $0,58$ et $0,25$ pour les facteurs lot, type de fourrage et niveau de concentré, respectivement). Ce résultat est en accord avec les résultats d'autres auteurs (Sami *et al.*, 2004 ; Varela *et al.*, 2004) et indique que tous les régimes ont apporté l'énergie suffisante pour avoir une évolution normale du pH *post mortem*.

Le Tableau 3 présente la surface des fibres musculaires et leur activité enzymatique pour les muscle RA et ST. Ni le type de fourrage ni le niveau de concentré affectent la surface des fibres. Ce résultat est en accord avec les observations de Listrat *et al.* (1999), Maltin *et al.* (2001) et Sami *et al.* (2004). Jurie *et al.* (1999) obtiennent des différences sur la surface des fibres musculaires chez des animaux ayant eu des différences de GMQ supérieures à celles observées dans cette expérimentation (d'environ 640 g/jour). Le lot TP présente des surfaces de fibre les plus élevées pour le muscle ST, significativement plus élevées ($P < 0,05$) que celles des lots FH et HB. Ce résultat est en accord avec les observations de Jurie *et al.* (1998). Ces auteurs associent l'augmentation de la surface du logement et la possibilité d'une activité physique plus forte avec une augmentation de la surface des fibres du muscle ST.

Ni la nature du fourrage ni le niveau d'apport d'aliments concentrés n'ont d'effet significatif ($P > 0,1$) sur les activités enzymatiques LDH, PFK, ICDH et CS. L'activité COX des lots HB, HH, FB et FH semble être supérieure dans le cas d'un apport important d'aliments concentrés ($P = 0,13$). Les résultats obtenus en divers études suggèrent une relation entre l'alimentation à l'herbe ou à l'ensilage et un métabolisme oxydatif des muscles plus importante (Jurie *et al.*, 1999 ; Listrat *et al.*, 1999). Les résultats obtenus dans ce travail sont en accord avec les observations de Maltin *et al.* (1998). Ces auteurs ne observent pas des différences sur l'activité enzymatique des muscles de taurillons alimentés à l'ensilage d'herbe ou avec une ration à base d'orgue. L'activité enzymatique CS est significativement différente pour le lot TP sur le muscle ST ($P = 0,06$) et présente une valeur plus élevée que les lots FH et HB ($P < 0,005$). Cette observation est en accord avec les résultats de Jurie *et al.* (2004). Selon ces auteurs l'activité physique, associée au pâturage, peut se révéler un facteur influençant les caractéristiques métaboliques des muscles plus importante que l'alimentation.

Ni la teneur totale en collagène (4,64 ; 3,87 ; 5,32 ; 5,49 et 4,79 $\mu\text{g OH-prol}$ par mg MS pour les lots FB, FH, HB, HH et TP, respectivement) ni la quantité de collagène insoluble (3,83 ; 3,68 ; 4,29 ; 4,33 et 3,43 $\mu\text{g OH-prol}$ per mg DM, pour les lots FB, FH, HB, HH et TP, respectivement) ne sont affectés par les stratégies d'alimentation suivies ($P > 0,1$). Dans la bibliographie existent nombreuses résultats contradictoires sur l'effet de la vitesse de croissance et la nature de l'alimentation sur la teneur et composition du collagène (Maltin *et al.*, 1998 ; Listrat *et al.*, 1999 ; Sami *et al.*, 2004).

La teneur en lipides du muscle RA (68,7 mg/g de matière sèche) (Tableau 3) est très faible même en comparaison avec les résultats obtenus par autres auteurs pour le muscle LD, un muscle réputé pour être relativement maigre (Maltin *et al.*, 1998 ; Varela *et al.*, 2004) et n'est pas affectée par les traitements mis en place ($P > 0,1$). La teneur en lipides intramusculaires peut varier en fonction de plusieurs facteurs comme l'âge, la race et la vitesse de croissance. De façon générale la teneur en lipides est plus élevée pour les animaux plus âgés, avec des vitesses de croissance élevées et pour les races d'orientation productive mixte par rapport à les races à viande (Nürnberg *et al.*, 1998). En prenant en considération ces observations le faible contenu en lipides intramusculaires observé pourrait être expliqué par l'âge relativement bas d'abattage des animaux et par leur vitesse de croissance très modérée.

L'effet lot est significatif pour la tendreté et la jutosité ($P = 0,01$ et $0,003$ respectivement) (Tableau 4). En particulier, le lot témoin au pâturage révèle une tendreté et une jutosité moindre ($P < 0,05$) que les lots FH et HH.

Les résultats sur les caractéristiques métaboliques et histologiques des muscles indiquent que les animaux au pâturage ont des muscles plus oxydatifs et constitués de fibres plus grosses. Plusieurs auteurs (Jurie *et al.*, 1998 ; Renand *et al.*, 2001) associent ces caractéristiques à une viande moins tendre mais pas moins juteuse (ce dernier paramètre est plus associé à d'autres caractéristiques, telles que la teneur et la nature des lipides de la viande, (Geay *et al.*, 2002). Ces différences de jutosité pourraient s'expliquer par la corrélation entre les notes de tendreté et jutosité ($r = 0,46$; $P < 0,0001$). Cette observation sur la tendreté moindre de la viande des animaux au pâturage pourrait, peut être, être modulée en pratiquant des périodes de maturation plus longues que celles utilisées

dans ce travail (8 jours). Ce fait met en évidence l'effet possible de la durée de la période de maturation entre la production et la commercialisation de viande de qualité produite à l'herbe. Il ne ressort pas de différence sur la flaveur des viandes, alors qu'un effet de la nature très différente des fourrages aurait pu être attendu.

Tableau 4. Evaluation sensorielle

	FH	HH	TP	s.e.	Lots	Juré
Tendreté	5,17 ^a	5,42 ^a	4,14 ^b	0,96	0,01	0,004
Jutosité	4,60 ^a	4,79 ^a	3,63 ^b	0,75	0,003	<0,0001
Flaveurs						
Métal	1,48	1,43	1,48	0,67	0,98	<0,0001
Sang	1,59	1,11	1,16	0,67	0,25	<0,0001
Lait	0,87	1,07	1,01	0,41	0,57	<0,0001
Graisses	0,88	1,00	0,96	0,65	0,92	<0,0001
Herbe	0,87	0,93	1,06	0,49	0,72	<0,0001

a, b : Les moyennes d'une même ligne avec ces suffixes différent significativement, (P<0,05).

Conclusion

La nature des rations a un effet assez limité sur les performances des animaux, les caractéristiques des carcasses et la qualité des viandes. Les résultats obtenus pour le lot au pâturage suggère que l'activité extérieure peut avoir un effet sensible sur les caractéristiques des muscles et la qualité de la viande sur le critère de tendreté.

Les viandes obtenues se caractérisent par une teneur très faible en lipides intra musculaires. Cette caractéristique se révèle favorable pour ce type de produit dans un contexte de demande de viande bovine maigre.

Remerciements

Cette étude a bénéficié du soutien de l'OFIVAL et de l'appui logistique de l'ADIV.

Références

- Geay, Y., Bauchart, D., Hocquette, J.F. et Culioli, J. (2002). Valeur diététique et qualités sensorielles des viandes de ruminants. Incidence de l'alimentation des animaux. *INRA, Prod. Anim.*, 15 : 37-52.
- Jurie, C., Listrat, A., Giraud, X., Picard, B., Geay, Y. et Hocquette, J.F. (1999). Influence du niveau de croissance et de la nature de l'alimentation sur les caractéristiques musculaires de boeufs Charolais de 20 mois. *Rencontres Recherches Ruminants*, 9 : 259.
- Jurie, C., Ortigues-Marty, I., Micol, D., Cassar-Malek, I., Dozias, D., Picard, B. et Hocquette, J.F. (2004). Effets respectifs de la nature de l'alimentation et de la mobilité sur le potentiel métabolique des muscles de boeufs charolais. *Viandes et Produits Carnés*, Hors série : 71-72.
- Jurie, C., Picard, B. et Geay, Y. (1998). Influences of the method of housing bulls on their body composition and muscle fibre types. *Meat Science*, 50 : 457-469.
- Listrat, A., Rakadjyski, N., Jurie, C., Picard, B., Touraille, C. et Geay, Y. (1999). Effect of the type of diet on muscle characteristics and meat palatability of growing Salers bulls. *Meat Science*, 53 : 115-124.
- Maltin, C.A., Lobley, G.E., Grant, C.M., Miller, M.A., Kyle, D.J., Horgan, G.W., Matthews, K.R. et Sinclair, K.D. (2001). Factors influencing beef eating quality. 2. Effects of nutritional regime and genotype on muscle fibre characteristics. *Animal Science*, 72 : 279-287.

- Maltin, C.A., Sinclair, K.D., Warris, P.D., Grant, C.M., Porter, A.D., Delday, M.I. et Warkup, C.C. (1998). The effects of age at slaughter, genotype and finishing system on the biochemical properties, muscle fibre characteristics and eating quality of bull beef from suckled calves. *Anim. Sci.*, 66 : 341-348.
- Nürnberg, K., Wegner, J. et Ender, K. (1998). Factors influencing fat composition in muscle and adipose tissue of farm animals. *Livestock Production Science*, 56 : 145-156.
- Renand, G., Picard, B., Touraille, C., Geay, Y., Berge, P. et Lepetit, J. (2001). Relationships between muscle characteristics and meat quality traits of young Charolais bulls. *Meat Science*, 59 : 49-60.
- Sami, A.S., Augustini, C. et Schwarz, F.J. (2004). Effects of feeding intensity and time on feed on performance, carcass and meat quality of Simmental bulls. *Meat Science*, 67 : 195-201.
- SAS (1989). *SAS/STAT ® User's Guide Int.* Version 6. 4th edn. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Sinclair, K.D., Cuthbertson, A., Rutter, A. et Franklin, M.F. (1998). The effects of age at slaughter, genotype and finishing system on the organoleptic properties and texture of bull beef from suckled calves. *Animal Science*, 66 : 329-340.
- Varela, A., Oliete, B., Moreno, T., Portela, C., Monserrat, L., Carballo, J.A. et Sanchez, L. (2004). Effect of pasture finishing on the meat characteristics and intramuscular fatty acid profile of steers of the Rubia Gallega breed. *Meat Science*, 67 : 515-522.