

INFLUENCE DE LA TOPOGRAPHIE DES PÂTURAGES ALPINS SUR LES FIBRES MUSCULAIRES DU VEAU EN SYSTEME ALLAITANT

GANGNAT I.D.M. (1), KREUZER M. (1), SILACCI P. (2), DUFÉY P.-A. (2), LEIBER F. (1,3),
BERARD J. (1)

(1) ETH ZURICH, INSTITUTE OF AGRICULTURAL SCIENCES, ZURICH, SWITZERLAND,
UNIVERSITAESTRASSE 2, CH-8092

(2) AGROSCOPE, INSTITUTE FOR ANIMAL SCIENCE, POSIEUX,
SWITZERLAND, ROUTE DE LA TIOLEYRE 4, CH-1725

(3) RESEARCH INSTITUTE OF ORGANIC AGRICULTURE (FIBL), FRICK,
SWITZERLAND, P.O. BOX 219, CH-5070

isabelle.gangnat@usys.ethz.ch

Abstract

Influence of pasture topography on muscle fibre type

Suckler herds are slowly replacing dairy herds on summer mountain pastures. In contrast to lowland pastures, mountain pastures typically have a high inclination which results in a different physical activity for grazing animals. This could have a consequence on muscle metabolism and further on meat quality but studies focusing on the effect of physical activity only are lacking. Two groups of 12 suckling calves with their dams were kept for 11 weeks on steep (IN; 35% inclination) or flat (PL; 0% inclination) pastures. Samples of the *biceps femoris* muscle and the *longissimus thoracis* muscle were taken immediately after slaughter and analysed for muscle fibre type based on the myoglobin ATPase activity. In both muscles, fast oxidative-glycolytic fibres were more abundant and fast glycolytic fibres were less abundant in IN- than PL-calves.

Introduction

Le contingent des troupeaux laitiers est en diminution sur les alpes, tandis que celui des troupeaux allaitants est en augmentation. Le plus souvent, les pâturages alpins présentent des pentes plus accentuées que les pâturages de plaine, ce qui implique que les animaux pâturant en montagne ont une activité physique différente de celle des animaux pâturant en plaine. Cet effort physique particulier pourrait avoir des conséquences sur le métabolisme musculaire qui pourrait à son tour influencer la qualité de la viande. Cependant, l'effet de l'activité physique sur le métabolisme musculaire a été peu étudié, et était souvent confondu avec l'effet de l'alimentation (Dunne et al., 2011). Cet essai propose un modèle d'étude des effets de l'activité physique induite par la topographie sur le métabolisme musculaire des bovins.

Matériel et méthodes

Deux groupes de 12 veaux sous la mère (185±22 kg) issus du même taureau Angus ont pâturé sur des pâturages inclinés (IN ; inclinaison 35%) ou plats (PL ; inclinaison 0%) à 2000 m d'altitude dans les alpes suisses pendant 11 semaines. Les pâturages et les animaux ont été choisis afin de réduire au minimum l'effet de l'alimentation : la qualité nutritive de l'herbe (azote, cendres et fibres) différait peu d'un groupe à l'autre et la présence du lait maternel (estimé de même qualité et quantité dans les deux groupes) dans l'alimentation des veaux permettait de réduire encore ces différences. L'intensité de l'activité physique des veaux a été évaluée à l'aide de podomètres (IceTag, IceRobotics Ltd, Royaume Uni), du taux d'hémoglobine à l'abattage (Hemocue 201+, Hemocue AB, Suède) et du poids des cœurs. Les veaux ont été abattus immédiatement après un transport en camion de 3h, le pH a été mesuré dans les muscles *biceps femoris* (BF) et *longissimus thoracis* (LT) dans les 30 min suivant l'étourdissement et un échantillon de BF et de LT a été immédiatement pris sur chaque carcasse et conservé dans l'azote liquide. Le typage des fibres musculaires a été réalisé par détection de l'activité ATPase de la myosine à pH 9,4 permettant de différencier les fibres de type I (lentes oxydatives), de type II-A (rapides oxydatives-glycolytiques) et de type II-B (rapides glycolytiques).

Résultats

Les moyennes des poids d'abattage, des rendements carcasse et des classifications de la carcasse ne différaient pas entre les deux groupes ($P > 0,22$; respectivement : 277±24 kg, 54±1,7% et T3 dans la classification CHTAX, correspondant à R3 dans la classification EUROP). Les veaux IN ont marché en moyenne 251 pas par heure (en considérant le temps passé debout) tandis que les veaux PL ont marché 238 pas ($P = 0,03$). Le taux d'hémoglobine tendait à être inférieur chez les veaux IN par rapport aux veaux PL (138 vs. 146 g/l ; $P = 0,09$) et le poids des cœurs était significativement inférieur chez les veaux IN par rapport aux veaux PL (1195 vs. 1333 g ; $P < 0,01$). Le pH 30 min post-mortem était de 6,78 dans le groupe IN et de 6,91 dans le groupe PL pour le BF ($P = 0,15$) et de 6,69 dans les deux groupes pour le LT ($P = 0,98$). Indépendamment du muscle analysé, le nombre total de fibres était similaire dans les deux groupes pour les fibres I et II-A. Cependant, les veaux IN présentaient moins de fibres II-B que les veaux PL dans le BF (22,0 vs. 24,2% du nombre total de fibres ; $P = 0,03$) comme dans le LT (32,9 vs. 35,8% des fibres totales ; $P = 0,04$). Les fibres de type II-B couvraient également une part moins importante de l'aire totale du muscle (aire totale couverte par les fibres des trois

types) chez les veaux IN que chez les veaux PL dans les deux muscles (Figures 1 et 2). Inversement, les fibres de type II-A couvraient une part plus importante de l'aire totale du muscle chez les veaux IN que chez les veaux PL.

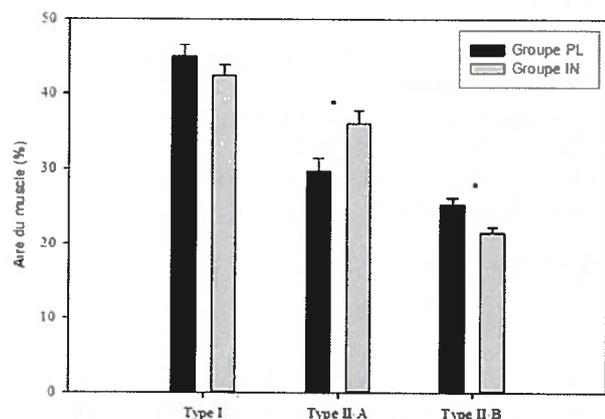


Figure 1. Aire du muscle occupée par chaque type de fibre musculaire du biceps femoris de veaux élevés sur des prairies inclinées (IN) ou plates (PL)

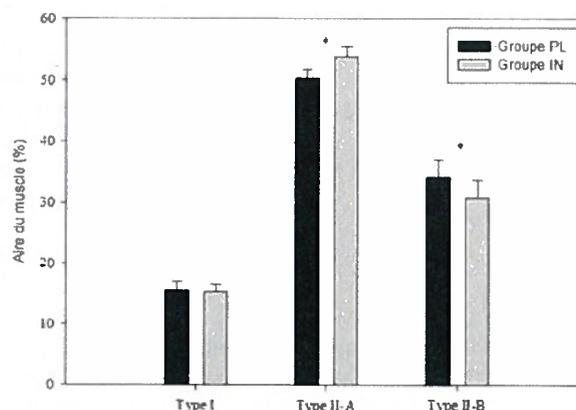


Figure 2. Aire du muscle occupée par chaque type de fibre musculaire du longissimus thoracis de veaux élevés sur des prairies inclinées (IN) ou plates (PL)

Discussion

Les veaux ont eu accès à la même qualité de fourrage et ont été maintenus à la même altitude dans les deux groupes ; ainsi le seul facteur de variation a été l'inclinaison du pâturage. L'activité physique a différencié les deux groupes : les veaux IN ont marché sensiblement plus que les veaux PL et surtout ils ont marché dans la pente, ce qui demandait un effort supplémentaire. Les données obtenues à l'abattage n'ont montré aucune différence entre les deux groupes, excepté pour le taux d'hémoglobine et le poids des cœurs qui soutiennent l'hypothèse d'une adaptation de l'organisme à des conditions d'exercice différentes. Le typage des fibres a révélé des différences entre les deux groupes pour les fibres II-A et II-B uniquement. Dans les deux muscles considérés, les fibres II-B (rapides glycolytiques) étaient plus abondantes aux dépens des fibres II-A (rapides oxydatives-glycolytiques) chez les veaux PL, tandis que l'inverse a été observé chez les veaux IN. Cette orientation plus oxydative des fibres de type II chez les veaux IN indique une meilleure résistance à la fatigue, avec cependant un impact limité puisque les fibres I (lentes oxydatives) n'ont pas été affectées. Ces résultats concordent avec les données des podomètres qui indiquaient un exercice plus intense pour les veaux IN plus que les veaux PL. Le typage des fibres musculaires indique que la pente du pâturage a entraîné une activité intermédiaire entre l'effort purement aérobie et l'effort purement anaérobie. Une relation inverse à celle rapportée ici entre le taux d'hémoglobine et le profil glycolytique des fibres musculaires a été mentionnée par Klont et al. (1998). L'effet de l'activité physique sur le type de fibre musculaire observé ici pourrait *in fine* influencer la qualité de la viande, notamment sa couleur qui pourrait être plus foncée si le muscle est composé d'une part plus importante de fibres oxydatives (Klont et al., 1998 ; Choi and Kim, 2009).

Conclusion

L'activité physique des veaux était plus intense pour les veaux sur la pente que pour les veaux sur le plat. Cependant, ceci n'a pas eu d'effet sur les caractéristiques de la carcasse ni sur la chute du pH dans le muscle post-mortem mais a entraîné une modification du profil des fibres musculaires vers des fibres plus résistantes à la fatigue, bien que les fibres purement oxydatives n'aient pas été influencées. Dans ces conditions expérimentales, l'effet de l'activité physique sur les fibres musculaires a donc été modéré mais potentiellement suffisant pour entraîner des modifications de la qualité de la viande.

Références bibliographiques

- Choi YM et Kim BC, 2009. Muscle fiber characteristics, myofibrillar protein isoforms, and meat quality. *Livestock Science* 122, 105-118.
- Dunne PG, Monahan FJ et Moloney AP, 2011. Current perspectives on the darker beef often reported from extensively-managed cattle: does physical activity play a significant role? *Livestock Science* 142, 1-22.
- Klont RE, Brocks L et Eikelenboom G, 1998. Muscle fibre type and meat quality. *Meat Science* 49 (1), 219-229