

Effets du sexe et du génotype halothane sur le pourcentage de muscle de pièces de découpe

Gérard DAUMAS

IFIP - Institut du porc, BP 35104, 35651 Le Rheu Cedex, France

gerard.daumas@ifip.asso.fr

Avec la collaboration de Thierry LHOMMEAU et Mathieu MONZIOLS

Effects of sex and halothane genotype on muscle percentage of pork cuts

Entire males and carriers of the halothane susceptibility gene are known for their better carcass composition. The market evolution towards meat cuts provides motivation to specify this advantage for the main commercial cuts. The purpose of this study was to quantify the effect of sex and halothane genotype on the muscle percentage of primal cuts. A sample of 180 pigs was uniformly stratified according to the three sexual types: 60 females, 60 castrated males and 60 entire males. Carcasses were genotyped for the halothane gene, which was found to be balanced between normal homozygotes (NN) and heterozygotes (Nn). The left half-carcasses were cut according to a standard commercial procedure. The four primal cuts (ham, loin, shoulder and belly) were scanned and their percentage of muscle was calculated. This percentage was analysed according to a general linear model including sex, halothane genotype, their interaction as a fixed effect and carcass weight as a covariate. Sex had a strong effect ($P < 0.001$) on the muscle percentage of the four cuts, while halothane genotype and carcass weight had an effect ($P < 0.05$) only on ham and loin. Muscle percentage decreased among the sexual types as follows: entire males, females and castrated males. That of females was closer to that of entire males for the ham, loin, and shoulder, whereas it was closer to that of castrated males for the belly. The belly had the largest differences in muscle percentage, which was 8 percentage points higher for entire males than for castrated males.

INTRODUCTION

Le tri des pièces de découpe est un des challenges de l'industrie porcine. La connaissance des principaux facteurs qui influent sur la composition des pièces peut aider à ce tri. Le sexe et le gène halothane, bien connus pour leurs effets sur la composition de la carcasse, méritent d'être étudiés sur des pièces. La composition de la carcasse et des pièces était traditionnellement étudiée par dissection manuelle, une méthode longue, souffrant d'une reproductibilité limitée. La tomographie à rayons X a été la technique la plus étudiée dans l'action COST FAIM sur l'imagerie des animaux d'élevage (COST Association, 2011) ; elle a été utilisée avec succès pour mesurer la composition corporelle (Scholz *et al.*, 2015).

Le but de cet article est d'étudier les effets du sexe et du gène halothane sur la teneur en muscle dans les quatre principales pièces de découpe primaire du porc : jambon, épaule, longe et poitrine.

1. MATERIEL ET METHODES

Un échantillon de 180 porcs a été uniformément stratifié selon les trois types sexuels : 60 femelles, 60 mâles castrés et 60 mâles entiers. Provenant de deux abattoirs, les carcasses ont été classées par la méthode Image-Meater (Blum *et al.*, 2014). Un échantillon de cartilage d'oreille a été prélevé et envoyé à un laboratoire pour l'analyse du gène de sensibilité à l'halothane.

Après une nuit de réfrigération, les demi-carcasses gauches ont été livrées à la salle de découpe de l'IFIP à Romillé (35). Elles ont ensuite été découpées selon une procédure commerciale normalisée, la DHN (Daumas *et al.*, 2015). Les quatre pièces primaires (jambon, longe, épaule et poitrine) ont été scannées avec le tomographe de l'IFIP, un Siemens Emotion Duo scanner (Siemens, Erlangen, Allemagne). Les procédures IFIP d'acquisition des images et de leur traitement ont été utilisées (Daumas et Monziols, 2011). Le pourcentage de muscle de chacune des quatre pièces de découpe a été calculé en divisant le poids de muscle de la pièce déterminé par le scanner par le poids de la pièce mesuré avec une balance.

L'unité statistique était la pièce de découpe. Les pourcentages de muscle ont été analysés selon un modèle linéaire général comprenant le sexe, le génotype halothane et leur interaction en tant qu'effets fixes et le poids de carcasse en tant que covariable. Les moyennes ajustées des effets principaux ont été estimées après retrait des autres effets non significatifs. La procédure « proc GLM » du logiciel SAS a été utilisée (SAS Institute Inc., 2012).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Le génotype halothane s'est révélé équilibré entre homozygotes normaux (NN) et hétérozygotes (Nn), « n » étant l'allèle sensible. Cette situation est représentative de la population nationale. Le tableau 1 rassemble moyenne, écart

type, ainsi que les valeurs minimales et maximales sur l'ensemble de l'échantillon des variables de classement, de poids des pièces et de teneur en muscle des pièces.

Tableau 1 – Statistiques descriptives des principales variables de l'échantillon (n=179)

Variable	Moyenne	Ecart type	Min	Max
Poids carcasse, kg	96,3	6,6	80,0	115,2
TMPi-m ¹ , %	61,1	2,4	54,4	67,1
G3 ¹ , mm	13,1	3,9	4,5	24,9
M3 ¹ , mm	77,7	7,1	56,0	95,8
Poids jambon, kg	11,2	0,9	8,9	13,8
Poids longe, kg	15,5	1,3	11,8	18,7
Poids épaule, kg	10,2	0,8	8,3	12,3
Poids poitrine, kg	6,4	0,8	4,7	9,3
Muscle jambon, %	75,4	2,6	66,7	80,7
Muscle longe, %	65,5	4,1	54,4	74,0
Muscle épaule, %	63,1	3,5	53,1	71,9
Muscle poitrine, %	59,6	5,3	46,4	72,8

¹ TMPi-m : Taux de muscle prédit par l'Image-Meater ; G3 et M3 : épaisseurs de gras et de muscle, mesurées sur la fente au niveau du fessier moyen, avec l'Image-Meater (Blum et al., 2014).

Le tableau 2 présente les différents effets du modèle, ainsi que les moyennes ajustées des effets principaux. La covariable poids de carcasse était légèrement significative ($P < 0,05$) pour les teneurs en muscle du jambon et de la longe. Une interaction entre sexe et génotype halothane n'a été détectée que pour la teneur en muscle de la longe.

Le sexe a eu un effet très significatif ($P < 0,001$) sur le pourcentage de muscle des quatre pièces, tandis que la hiérarchie descendante des sexes était mâles entiers, puis femelles et enfin mâles castrés. Les femelles étaient plus proches des mâles entiers pour le jambon, la longe et l'épaule, alors qu'elles étaient plus proches des mâles castrés pour la poitrine.

Tableau 2 – Moyennes ajustées des effets sexe et génotype halothane sur le pourcentage de muscle des pièces de découpe (n=179)

Variable	SEXE ¹			HALOTHANE ¹		PROBABILITE CRITIQUE (P) ¹			
	Mâles entiers	Femelles	Mâles castrés	Hal Nn	Hal NN	Sexe	Hal	Sexe*Hal	Poids carcasse
Muscle Jambon, %	76,8 ^a	75,7 ^b	73,7 ^c	75,7 ^a	75,0 ^b	***	*	ns	*
Muscle Longe, %	67,7 ^a	66,4 ^b	62,6 ^c	66,2 ^a	65,0 ^b	***	*	**	*
Muscle Epaule, %	65,6 ^a	63,3 ^b	60,4 ^c	63,4 ^a	62,8 ^a	***	ns	ns	ns
Muscle Poitrine, %	63,9 ^a	58,8 ^b	55,9 ^c	60,0 ^a	59,1 ^a	***	ns	ns	ns

¹ Les valeurs sur une même ligne avec des lettres différentes intra effet différaient significativement ; *** : $P < 0,001$; ** : $P < 0,01$; * : $P < 0,05$; ns : $P > 0,05$.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Blum Y., Monziols M., Causeur D., Daumas G., 2014. Recalibrage de la principale méthode de classement des porcs en France. Journées Rech. Porcine, 46, 39-43.
- COST Association, 2011. FA COST Action FA1102: Optimising and standardising non-destructive imaging and spectroscopic methods to improve the determination of body composition and meat quality in farm animals (FAIM). http://www.cost.eu/COST_Actions/fa/FA1102.
- Daumas G., Monziols M., 2011. An accurate and simple computed tomography approach for measuring the lean meat percentage of pig cuts. Proc. of the 57th ICoMST, Ghent, Belgium, Paper 061.
- Daumas G., Monziols M., 2017. Pork cuts composition measured by scanner as influenced by sex and halothane genotype. Proc. of the 63rd ICoMST, Cork, Ireland, pp. 54-55.
- Daumas G., Nictou A., Guintard C., Betti E., 2015. Composition corporelle des porcs charcutiers. In: Ifip (Ed), Mémento viandes et charcuteries, 1-16. Paris, FR.
- SAS Institute Inc., 2012. SAS /STAT Software Release 9.4, Cary, NC, USA.
- Scholz A. M., Bünger L., Kongsro J., Baulain U., Mitchell A. D., 2015. Non-invasive methods for the determination of body and carcass composition in livestock: dual-energy X-ray absorptiometry, computed tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound: invited review. Animal, 9, 1250-1264.

Les différences les plus importantes concernaient la poitrine, avec huit points d'écart entre mâles entiers et femelles. Le génotype halothane n'a eu un effet que sur le jambon et la longe ($P < 0,05$). Les teneurs en muscle des hétérozygotes étaient supérieures de l'ordre d'un point à celles des homozygotes normaux.

L'absence d'interaction entre sexe et génotype halothane, à l'exception de la longe, ainsi que l'effet du sexe sont conformes aux résultats trouvés par Daumas et Monziols (2017) sur un échantillon de 250 femelles et mâles castrés. En revanche, ces auteurs avaient trouvé un effet significatif du génotype halothane (Nn vs NN) sur le pourcentage de muscle des quatre pièces, peut-être dû à une puissance supérieure ou bien à une découpe différente.

CONCLUSION

L'absence d'interaction entre sexe (les trois types sexuels) et génotype halothane (Nn et NN) a été confirmée, à l'exception de la teneur en muscle de la longe. L'effet sexuel était le facteur le plus important et affectait fortement le pourcentage de muscle des quatre pièces principales de découpe primaire (jambon, longe, épaule et poitrine). En l'absence de mesure d'épaisseur de gras, le sexe est un critère pertinent de tri des pièces, en particulier de la poitrine.

La supériorité de l'hétérozygote Nn n'a été confirmée que pour les teneurs en muscle du jambon et de la longe. La sélection des fournisseurs selon le génotype halothane de leurs porcs peut être une piste d'amélioration de la composition de ces pièces, mais la qualité de viande est aussi à prendre en compte.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie la société CSB-System pour sa contribution financière et technique à l'acquisition des données.