

Tomographie aux rayons X pour évaluer la composition corporelle des carcasses de porcs ibériques

Maria FONT-I-FURNOLS, Albert BRUN, Marina GISPERT

IRTA -Qualité du Produit, Finca Camps i Armet, 17121 Monells, Catalogne, Espagne

maria.font@irta.cat

Avec la collaboration de Albert ROSSELL, Adrià PACREU et Agustí QUINTANA (IRTA)

Computed tomography to assess body composition of Iberian pig carcasses

Iberian pigs are an autochthonous breed with a higher fat content than commercial white pigs. Computed tomography scanning allows non-destructive evaluation of carcass composition. The aim of this study was to assess, using computed tomography, the carcass composition of pure Iberian pigs and crossbreeds of Iberian pigs and white pigs to visualize differences in the distribution of fat and muscle in the anatomical regions of the ham and the loin. For this purpose, two 100% Iberian pig carcasses and four carcasses of crossbreeds of Iberian pigs (50%) were scanned with computed tomography equipment. The scanning procedure was helical, at 140 kV, 145 mA, a 512 × 512 matrix, and 10 mm thickness. Additionally, information on more than 120 carcasses of white pigs was used to obtain mean values. Images were analysed with a program purpose-built in Matlab and with VisualPork software. Results show both visually and quantitatively differences in the distribution of the volume of fat and of muscle in the three pig genotypes. The 100% Iberian carcasses had much more fat than lean. Fat and lean percentages were similar for the 50% Iberian carcasses. Finally, white pig carcasses had much less fat than lean. It can be concluded that carcass composition depends greatly on genotype and that computed tomography can visualize these differences without needing to cut carcasses.

INTRODUCTION

La race autochtone des porcs ibériques se caractérise par une teneur élevée en gras par rapport aux races « industrielles » de porcs blancs (Mayoral *et al.*, 1999 ; Ayuso *et al.*, 2014 ; Martínez-Mancipe *et al.*, 2016).

La tomographie aux rayons X permet d'évaluer la composition des carcasses d'une manière non destructive à la fois chez les animaux vivants et sur les carcasses (Font i Furnols *et al.*, 2009 ; Carabús *et al.*, 2014). L'atténuation des rayons X (mesurée en unités Hounsfield, HU) dépend de la densité du tissu traversé ; on obtient ainsi une image de l'intérieur du corps où chaque pixel a une valeur Hounsfield. Le maigre correspond à des valeurs HU positives et le gras à des valeurs HU négatives (Font i Furnols *et al.*, 2009).

Cette étude a pour objectif d'évaluer, avec la tomographie aux rayons X, la composition corporelle des carcasses de porcs ibériques de race pure, de porcs croisés ibériques et de porcs « blancs » pour visualiser les différences de distribution du gras et du maigre dans la région anatomique de la longe et du jambon.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Carcasses

Deux carcasses de porc 100% ibériques et quatre carcasses de porcs 50% ibériques – 50% Duroc ont été obtenues dans deux

abattoirs. À 24-48 h *post mortem* les carcasses ont été radiographiées aux rayons X avec l'équipement General Electric HiSpeed Zx/I en mode hélice, 140 kV, 145 mA, matrice 512x512, 10 mm d'épaisseur, champ de vision 460 mm et algorithme de reconstruction STD+.

Les données de plus de 120 carcasses de porcs blancs, radiographiées dans les mêmes conditions que les précédentes, ont été utilisées pour obtenir une valeur moyenne.

1.2. Analyse d'images

Les images ont été analysées avec les logiciels Matlab (R2007b© MathWorks Inc., Natick, MA, USA) et VisualPork (Bardera *et al.*, 2012). Le volume associé à chaque valeur Hounsfield a été obtenu pour chaque carcasse, et un volume moyen des carcasses de porc pour chaque génotype a été calculé. Pour la comparaison entre génotypes, le volume entre +1 et +130 HU a été considéré comme du maigre et le volume entre -120 et 0 HU a été considéré comme du gras. Le pourcentage de volume maigre par rapport au total (maigre + gras) a été calculé.

Des images de la région de la longe (entre les 3^{ème} et 4^{ème} dernières côtes) et de la zone du jambon (union entre le fémur et le bassin) ont été sélectionnées pour visualiser les différences entre génotypes. Pour les carcasses de porcs blancs, une carcasse présentant une épaisseur de gras moyenne a été sélectionnée dans ce but.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats montrent quantitativement et visuellement que la distribution du volume de gras et de maigre pour les trois génotypes est très différente. Le pic correspondant à la zone de gras (valeurs HU négatives) est plus élevé que celui correspondant à la zone de maigre (valeurs HU positives) pour le porc 100% ibérique, similaire pour les 50% ibériques, et nettement inférieur pour les porcs blancs (Figure 1). Cela se traduit par une quantité relative de gras beaucoup plus importante que celle de maigre dans les carcasses du porc 100% ibérique. Par contre, la quantité de gras est similaire à celle de maigre dans les carcasses du porc 50% ibériques, et beaucoup moins importante que la quantité de maigre dans les carcasses de porc blanc (Figure 2).

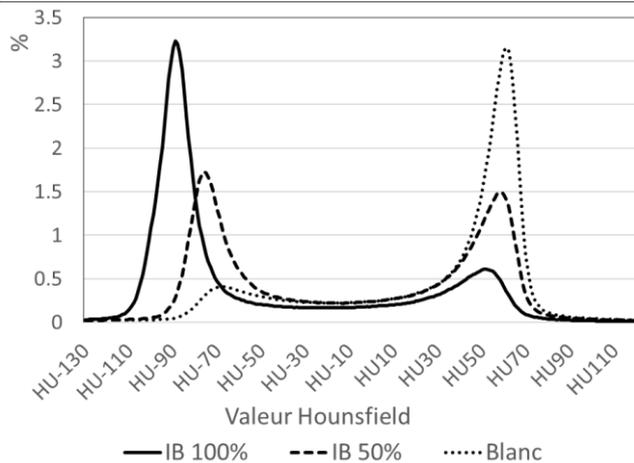


Figure 1– Volume relatif associé à chaque valeur Hounsfield selon le génotype (IB = Ibérique)

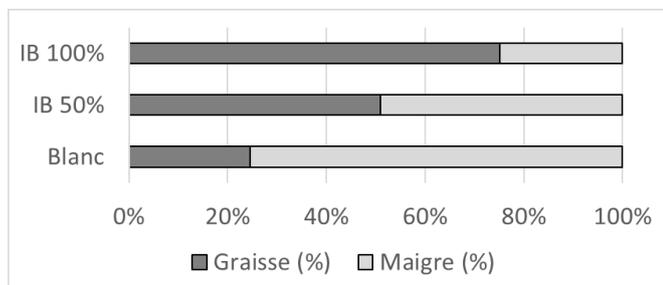


Figure 2– Volume relatif de gras (entre -130 et 0 HU) et de maigre (entre +1 et +120 HU) par génotype (IB = Ibérique)

Les images obtenues dans la région du jambon et de la longe (Figure 3) permettent de visualiser les différences. La surface et l'épaisseur de gras sont beaucoup plus élevées chez les porcs 100% Ibériques que chez les porcs blancs, les porcs 50%

Ibériques étant intermédiaires. De même, la superficie de la longe est beaucoup plus élevée chez les porcs blancs que chez les porcs 50% ibériques, et surtout les 100% ibériques.

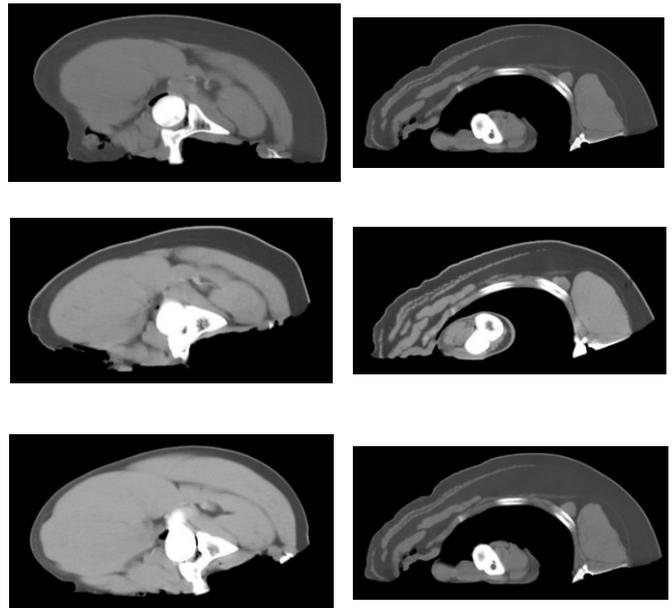


Figure 3– Images du jambon (à gauche) et de la longe (à droite) des carcasses de porcs 100% Ibérique (en haut), 50% ibérique (au milieu) et de porcs « blancs » commerciaux (en bas). Le tissu maigre est représenté en gris clair, le tissu adipeux en gris foncé, et l'os en blanc.

Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par Mayoral *et al.* (1999) et Martínez-Mancipe *et al.* (2016).

CONCLUSION

En conclusion, dans les conditions de ce travail il existe d'importantes différences de composition corporelle des porcs selon leur génotype (% de race ibérique notamment). La tomographie aux rayons X permet de les visualiser en gardant les carcasses intactes.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été présenté dans le cadre du projet européen H2020 TREASURE (GA n°634476). Le texte ne reflète que l'avis des auteurs. L'Union Européenne n'est pas responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qu'il contient. Les auteurs remercient également le Ministère d'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche de l'Espagne, pour son soutien financier.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ayuso D., González A., Hernández F., Peña F., Izquierdo M., 2014. Effect of sex and final fattening on ultrasound and carcass traits on Iberian pigs. *Meat Sci.*, 96, 562-567.
- Bardera A., Martínez R., Boada I., Font-i-Furnols M., Gispert M., 2012. VisualPork towards the simulation of a virtual butcher. FAIM I. Conference of COST FA1102, 25–26 September, Dublin, Ireland.
- Carabús A., Gispert M., Brun A., Rodríguez P., Font-i-Furnols M., 2014. In vivo pigs evaluation of carcass and cuts composition growth of three commercial crossbreeds using Computed Tomography. *Livest. Sci.*, 170, 181-192.
- Font i Furnols M., Teran F., Gispert M., 2009. Estimation of lean meat percentage of pig carcasses with Computer Tomography images by means of PLS regression. *Chemometr. Intell. Lab.*, 98, 31-37.
- Martínez-Mancipe M., Rodríguez P., Izquierdo M., Gispert M., Manteca X., Mainau E., Hernández F.I., Claret A., Guerrero L., Dalmau A., 2016. Comparison of meat quality parameters in surgical castrated versus vaccinated against gonadotrophin-releasing factor male and female Iberian pigs reared in free-ranging conditions. *Meat Sci.*, 111, 116-121.
- Mayoral A.I., Dorado M., Guillén M.T., Robina A., Vivo J.M., Vázquez C., Ruiz J., 1999. Development of meat and carcass quality characteristics in Iberian pigs reared outdoors. *Meat Sci.*, 52, 315-324.