

IMPACT DU MODE DE SALAGE DE JAMBONS SECS SUR L'EVOLUTION DU TAUX DE SEL ET DE L'Aw DES MASSES MUSCULAIRES AU FIL DU PROCEDE

PICGIRARD L. ⁽¹⁾, MONZIOLS M. ⁽²⁾

(1) ADIV, 10 rue Jacqueline Auriol, 63 039 Clermont-Ferrand Cedex 02

(2) IFIP, La motte au Vicomte, BP 35104, 35 651LE RHEU Cedex

Abstract: Influence of dry-cured hams salting technology on salt content, humidity and water activity of ham muscles during process

A better understanding of salt fluxes and water-activity (a_w) evolution into ham muscles during process is essential to control proteolysis, especially when dry-cured ham producers expect to reduce salt content. The present study shows the main role of salting step on salt accumulation in *semi-membranosus* (SM). It determines salt migration into deep muscles. The beginning of the resting period during which a quick water loss occurs, has an important influence on salt migration kinetic into deep muscles. Then, a_w decrease into deep muscles, as shrank, during the process, depends significantly on the salting technology.

Introduction

Malgré une production française de de 56 000 T (FICT 2007), le jambon sec reste actuellement fabriqué selon des procédés établis au long des années sur un mode empirique. Pour un industriel, toute modification d'un des paramètres de fabrication est risquée, compte tenu de la longueur des procédés (7 mois minimum pour des produits de qualité supérieure) et du coût de la matière engagée. Acquérir des connaissances sur l'impact des procédés sur la cinétique de migration du sel et d'évolution de l'activité de l'eau (a_w) dans les différentes masses musculaires du jambon sont donc capitales pour éviter d'induire de défauts, notamment des phénomènes de protéolyse au niveau des zones profondes telles que le jarret ou la sous-noix. La protéolyse est un mécanisme enzymatique activé par la température, mais ralenti par la baisse de a_w . Il se traduit par une texture molle voire pâteuse du produit. Sur des technologies espagnoles, pour lesquelles les durées de fabrication sont beaucoup plus longues que les technologies françaises, une des parades à l'apparition de ce défaut consiste à exposer les jambons pendant 10 jours à +30°C en fin de fabrication (Gou *et al.*, 2008) ou de prolonger la sèche des produits (Ruiz-Ramirez J. *et al.*, 2006), ce qui n'est économiquement pas une solution acceptable, dans un contexte économique très concurrentiel. Une autre alternative pour limiter les phénomènes de protéolyse est donc de comprendre l'impact des procédés sur l'évolution des taux de sel, de l'humidité et de a_w des différentes masses musculaires de jambons secs en cours du fabrication. Tel est l'objectif des travaux présentés.

Matériels et méthodes

Deux entreprises productrices de jambons secs de Bayonne (entreprises A et B) ont été sélectionnées sur la base de leur procédé de fabrication, représentatif des pratiques industrielles françaises. Les caractéristiques principales de leur procédé de fabrication sont données dans le tableau 1. Pour les expérimentations, 20 carcasses de porcs ont été sélectionnées avec un TMP, un poids carcasse froid et un pH ultime à cœur du semi-membraneux (grosse noix) homogènes, avec des valeurs respectives moyennes de 59,86 +/-1,67, 91,48 kg +/- 4,17 et 5,75 +/- 0,12. Les 40 jambons issus de ces 20 carcasses ont été élaborés en coupe Parme dans le même atelier de découpe (poids moyen: 10,25 kg +/- 0,37 kg). Les 20 jambons gauches ont été expédiés dans l'entreprise A, les 20 jambons droits dans l'entreprise B. Le salage des jambons a été réalisé le même jour et les jambons ont subi un procédé d'élaboration de 9 mois, conformément aux étapes du tableau 1. Pour l'entreprise B, 3 jambons ont été prélevés en fin de salage, 3 en fin de pré-repos, 4 en fin de repos, 4 en fin d'étuvage, et 3 en fin de séchage. Pour l'entreprise A, le même protocole a été appliqué hormis l'échéance fin de repos qui a été remplacée par une échéance à mi-séchage. En effet, initialement, aucun prélèvement ne devait être effectué en milieu de séchage mais l'entreprise A a oublié d'isoler les jambons en fin de repos, avant leur passage en étuve et ils n'ont pu être analysés.. A chaque échéance, chaque jambon prélevé a été immédiatement désossé et dégraissé, puis séparé en 4 ensembles musculaires : grosse noix (GN), petite noix, sous noix (SN) et nerveux/jarret. Pour chacun de ces ensembles musculaires, ont été mesurés le taux de sel (norme NF 04-405), la matière sèche (norme NF 04-401), le taux de lipides libres (norme NFV 04-403) et a_w , à l'aide d'un a_w -mètre de marque Aqualab®.

	Entreprise A	Entreprise B
Durée de salage	1 apport limité de 18 jours	Enfouissement 11 jours
Durée de pré-repos	2 semaines	1,5 semaines
Durée de repos	5 semaines	7 semaines
Durée d'étuvage	1 semaine	1 semaine
Durée de séchage/affinage	31,5 semaines	31 semaines

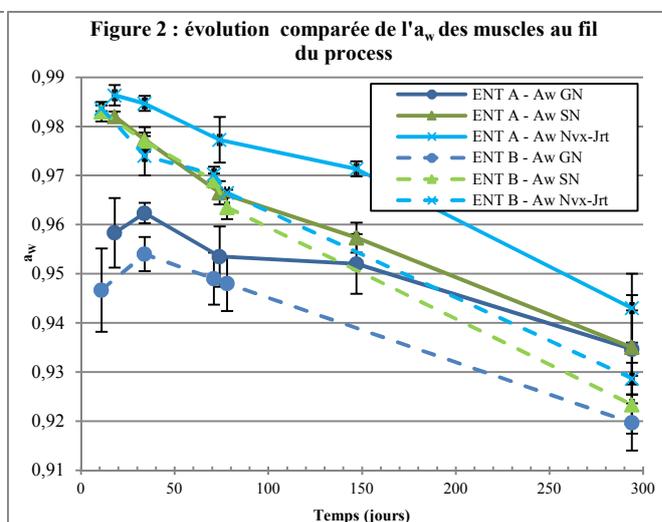
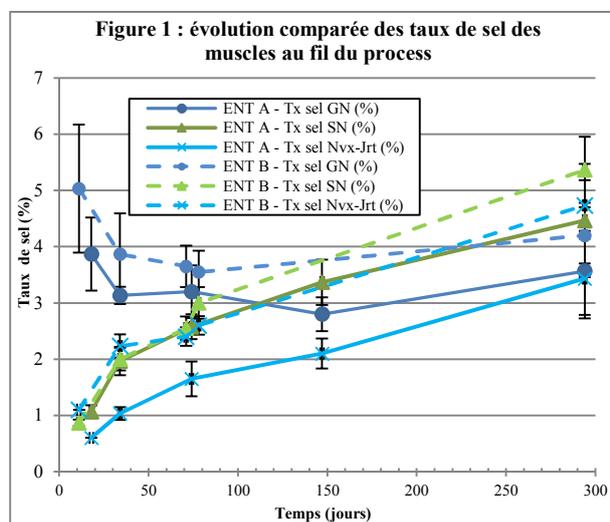
Tableau 1 : procédés de fabrication simplifiés des deux entreprises fabricantes de jambons secs

Résultats et discussion

La cinétique de pertes de poids de l'entreprise B est plus rapide que celle de l'entreprise A. La différence de perte de poids est significative pour les échéances fin de pré-repos et fin d'affinage (tableau 2). L'analyse de l'évolution du taux de sel des différentes masses musculaires des jambons au fil des deux procédés étudiés (figure 1), montre une forte accumulation du sel dans la GN en fin de salage. Cette accumulation est supérieure pour l'entreprise B, dont le salage est conduit par enfouissement. La phase de pré-repos se traduit par une forte déshydratation du produit de 7% à 9% (tableau 2) et induit une brusque augmentation de la pression osmotique de la GN et donc une forte chute de sa teneur en sel (figure 1). Le sel migre alors de la surface vers les zones profondes (SN et nerveux/jarret). Cette augmentation du taux de sel plus rapide des zones profondes pour l'entreprise B est la conséquence d'un taux de sel accumulé dans la GN supérieur et d'une cinétique de déshydratation plus rapide au pré-repos. A l'issue de pré-repos, le taux de sel des masses musculaires profondes augmente de manière régulière, conséquence d'une concentration du sel par la déshydratation dans ces zones et de la migration du sel en provenance des muscles de surface. D'ailleurs, le taux de sel de GN n'évolue plus ou peu à l'issue du pré-repos pour les 2 procédés étudiés. La GN se comporte donc comme un réservoir en sel pour les masses profondes.

	Entreprise A	Entreprise B
Fin salage	3,62 +/- 0,6	3,87 +/- 0,3
Fin pré repos	10,77 +/- 0,76	12,85 +/- 0,79
Fin repos	/	18,65 +/- 1,05
Fin étuvage	18,34 +/- 1,05	19,86 +/- 0,56
Fin affinage	31,38 +/- 0,73	32,95 +/- 0,53

Tableau 2 : valeurs des pertes de poids enregistrées au cours des deux procédés de fabrication



L'analyse des valeurs d' a_w dans les masses musculaires (figure 2) montre que l' a_w de la GN reste stable, de la fin du salage à la fin du repos (70^{ème} jour environ), pour diminuer ensuite jusqu'à la fin du procédé. Pour les muscles profonds (sous noix et nerveux/jarret), l' a_w diminue de manière régulière, de la fin du salage à la fin du procédé. Si l'évolution de l' a_w de la SN des entreprises A et B est identique, celle du nerveux/jarret des deux sociétés est très différente avec, pour conséquence de la teneur en sel plus faible du nerveux-jarret de l'entreprise A, une chute très lente de l' a_w de cet ensemble musculaire.

Conclusion

Les résultats des essais réalisés montrent que le procédé de salage a une incidence déterminante sur l'accumulation du sel dans les masses musculaires de surface (GN). Le sel accumulé sert de réservoir pour le salage des zones profondes. Quant au pré-repos, phase qui ne dure que deux semaines, mais qui permet une forte perte en eau, il joue un rôle capital dans la migration du sel des muscles de surface vers les muscles profonds, nerveux et jarret, en particulier.

Cette étude a été conduite grâce au soutien financier de FranceAgrimer et avec l'appui technique de la station expérimentale Pyragena.

FICT, 2007. Statistiques de production françaises des charcuteries salaisons.

Gou P., Morales R., Serra X., Guardia M.D. et Arnau J., 2008. Meat Science, 80, 1333-1339.

Picgirard L. – Daudin J.D., 2005. Elaboration d'un procédé de contrôle pour maîtriser la régularité du salage des jambons secs. Étude Ministère de la Recherche et de la Technologie. Rapport final. 122p.

Ruiz-Ramirez J., Arnau J., Serra X., et Gou P., 2006. Meat Science, 72, 185-194.