

# WET-AGING VS. DRY-AGING : INFLUENCE SUR LA TENDRETÉ ET LA STABILITÉ OXYDATIVE DES VIANDES CHAROLAISES

IMAZAKI P. H.\*, TEIXEIRA GONÇALVES A., KRANTZ M., THIMISTER J., CLINQUART A.

Université de Liège, Département de Sciences des Denrées alimentaires & FARAH, Avenue de Cureghem 10, 4000 Liège, Belgique

\*PH.Imazaki@ulg.ac.be

**Abstract : Influence of aging technique on tenderness and oxidative stability of Charolais beef**

The aim of this study was to compare the effect of aging conditions (dry-aging vs. wet-aging) and time (7, 28, 49 and 70 days) on tenderness, color and lipid stability of Charolais beef. Three *longissimus dorsi* of Charolais cows were dry- or wet-aged for up to 70 days at 2 °C. At different times, part of these samples was cut into steaks, vacuum packaged and stored during 4 days at 4 °C + 8 days at 8 °C. The following parameters were evaluated at different intervals: pH, tenderness (Warner–Bratzler peak shear force), color (CIE L\*a\*b\*), myoglobin oxidation (K/S<sub>572</sub>:K/S<sub>525</sub> ratio) and lipid oxidation (TBARS). No difference in tenderness was observed between the two aging techniques. The sensitivity of samples to oxidation was influenced by the aging technique (wet-aging > dry-aging). For the studied samples, aging beyond 28 days could be considered excessive from an organoleptical point of view.

## Introduction

Le processus de maturation est un phénomène qui se produit naturellement dans le muscle, qu'il soit exposé à l'air ou emballé sous vide (SV), et qui améliore les attributs de palatabilité de la viande, tels que la saveur et la tendreté. Lors de la transformation du muscle en viande, les protéines et lipides sont partiellement dégradés en composés plus petits qui accentuent le goût et l'arôme de la viande. De plus, l'hydrolyse de certaines protéines myofibrillaires, notamment par les calpaïnes, contribue à l'attendrissement de la viande.

Deux approches sont utilisées pour la maturation de la viande bovine : la maturation de la viande conditionnée sous vide ou *wet-aging* (MV), et la maturation de la viande nue sous atmosphère contrôlée en humidité ou *dry-aging* (MD). L'approche industrielle repose souvent sur une MV des pièces techniques, suivie d'un portionnage et d'un reconditionnement. La MD est l'approche traditionnelle qui est appliquée de nos jours pour la maturation de pièces techniques nobles afin de produire une viande caractérisée par sa qualité supérieure.

La durée de conservation de la viande fraîche est principalement limitée par le développement de micro-organismes pathogènes ou altérants, et par l'oxydation des lipides et des pigments, provoquant des saveurs rances et une décoloration en surface. La viande contient plusieurs mécanismes cellulaires de protection contre les processus d'oxydation, en particulier des enzymes antioxydantes telles que la catalase (CAT), la glutathion peroxydase (GSH-Px) et la superoxyde dismutase (SOD).

Dans ce contexte, cette étude a été menée afin d'évaluer l'effet potentiel de la durée (7, 28, 49 et 70 jours) et de la technique de maturation (MD vs MV) sur la tendreté et la stabilité physico-chimique de la viande.

## Matériel et méthodes

Sept jours après l'abattage, trois trains de côtes (TC) de deux vaches Charolaises ont été fournis par un établissement de distribution de viande situé en Wallonie (J<sub>0</sub>). Chaque train de côte a été divisé en deux parties égales. Trois demi TC ont été désossés et le muscle *longissimus dorsi* découpé en quatre morceaux qui ont été emballés sous vide et maturés à 2 °C pendant 70 jours. Les trois autres demi TC ont été maturés durant la même durée selon la méthode *dry aging* à la même température dans une chambre de maturation à plusieurs étagères à 75 % d'humidité relative. Les analyses ont été réalisées tous les 21 jours sur le muscle *longissimus dorsi* à partir du 7<sup>ème</sup> jour de maturation (J<sub>7</sub>, J<sub>28</sub>, J<sub>49</sub> et J<sub>70</sub>). De plus, à partir du 28<sup>ème</sup> jour de maturation, tous les 21 jours, une partie des échantillons a été découpée en tranches de 3 cm d'épaisseur, conditionnées sous vide et conservées pendant 4 jours à +4 °C puis 8 jours à +8 °C afin de simuler les conditions de distribution et de conservation de portions consommateur. Ces échantillons ont été analysés aux J<sub>28+12</sub>, J<sub>49+12</sub> et J<sub>70+12</sub>.

Le pH a été mesuré selon la méthode ISO 2917:1999 (méthode non destructive) à l'aide d'un pH-mètre Knick type 765 et d'une électrode combinée Mettler-Toledo LoT406-M6-DXK-S7/25. La mesure de la force maximale de cisaillement selon la méthode Warner Bratzler (WBPSF) a été réalisée selon la méthode décrite par Leroy *et al.* (2004). La couleur a été déterminée 1,5 h après l'ouverture du conditionnement à l'aide d'un spectrophotomètre Minolta CM-600d (diamètre d'ouverture de 11 mm, illuminant D<sub>65</sub>, 10° d'angle d'observation) et exprimée dans l'espace C.I.E. L\*a\*b\*. L'oxydation de la myoglobine a été évaluée sur base du ratio K/S<sub>572</sub>:K/S<sub>525</sub> et exprimée en proportion de myoglobine sous forme oxydée (metmyoglobine). L'oxydation des lipides a été évaluée par détermination spectrophotométrique des substances

réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS) après extraction acide aqueuse. L'activité des trois enzymes antioxydantes, à savoir CAT, GSH-Px et SOD, a été évaluée par spectrophotométrie selon les méthodes décrites par Imazaki *et al.* (2014).

## Résultats et discussion

Le pH du muscle *longissimus dorsi* était de  $5,50 \pm 0,02$  et de  $5,50 \pm 0,04$  après sept jours de MD ou MV, respectivement. Après 70 jours de maturation une modification de ces valeurs a été observée ( $P < 0,05$ ). Les échantillons ayant subi une MD ont atteint un pH de  $5,65 \pm 0,05$  et ceux ayant subi une MV ont atteint un pH de  $5,35 \pm 0,07$ . Cette différence de pH entre les deux modes de maturation a également été observée durant la conservation des portions consommateur sous vide à  $+4^\circ\text{C}$  (4 jours) et  $+8^\circ\text{C}$  (8 jours). Des conditions d'aérobiose favorisent la croissance de bactéries protéolytiques telles que *Pseudomonas* (Gill et Newton, 1982). Ces bactéries produisent des composés tels que l'ammoniac et des amines (Ingram et Dainty, 1993), et pourraient avoir contribué au pH plus élevé observé à la fin de la MD. En absence d'oxygène, la population bactérienne est constituée principalement de bactéries lactiques. La production d'acide lactique par celles-ci pourrait avoir contribué au pH plus faible observé dans les échantillons après une MV.

La WBPSF était de  $35,7 \pm 5,6$  N après sept jours de MD, de  $27,1 \pm 5,6$  N après 28 jours et n'a plus évolué ultérieurement. Pour les échantillons ayant subi une MV, la WBPSF était de  $33,4 \pm 5,6$  N après sept jours de maturation et cette valeur n'a plus varié significativement jusqu'au 70<sup>ème</sup> jour. La maturation est un processus qui améliore non seulement la tendreté de la viande, mais aussi sa flaveur, même au-delà de plusieurs semaines. Même si la tendreté des échantillons étudiés n'a pas varié après 28 jours, la maturation pourrait apporter des améliorations au niveau sensoriel. Toutefois, des périodes de maturation trop longues pourraient affecter la jutosité de la viande. Pour produire une viande présentant un équilibre tendreté/flaveur/jutosité optimal, Perry (2012) suggère une période de MD allant de 50 à 80 jours.

Les valeurs de la chromaticité  $a^*$  après sept jours de MD ou MV étaient de  $20,4 \pm 0,9$  et de  $19,8 \pm 0,6$ , respectivement. Ces valeurs sont restées stables jusqu'au 70<sup>ème</sup> jour, quelle que soit la technique de maturation. Après 70 jours de maturation et 12 jours de conservation sous vide en portions consommateur (4 jours à  $+4^\circ\text{C}$  puis 8 jours à  $+8^\circ\text{C}$ ), un effet de la technique de maturation a été observé : les échantillons ayant subi une MD se sont montrés plus stables que les échantillons ayant subi une MV ( $P < 0,05$ ). Cette observation a été confirmée par l'évaluation de l'oxydation de la myoglobine sur base du ratio  $\text{K/S}_{572}:\text{K/S}_{525}$  (les valeurs plus faibles indiquent une proportion de metmyoglobine plus importante en surface). Après une durée de 70 jours de MD ou MV suivie de 12 jours sous vide (4 jours à  $+4^\circ\text{C}$  puis 8 jours à  $+8^\circ\text{C}$ ), les échantillons ont présenté un ratio  $\text{K/S}_{572}:\text{K/S}_{525}$  de  $1,36 \pm 0,04$  et  $1,25 \pm 0,04$ , respectivement.

Contrairement à l'oxydation de la myoglobine, l'oxydation des lipides – évaluée sur base de la concentration en TBARS – n'a pas été influencée par la méthode de maturation. Cependant, après 49 jours de maturation, plusieurs échantillons ont dépassé le seuil d'acceptabilité de 1,0 meq MDA/kg, à partir duquel on considère que les consommateurs rejeteraient le produit (Raharjo et Sofos, 1993).

La technique de maturation n'a pas influencé l'activité des enzymes antioxydantes étudiées (CAT, GSH-Px et SOD). Une diminution de l'activité de la SOD a été observée à partir du 49<sup>ème</sup> jour de maturation quelle que soit la technique utilisée ( $P < 0,05$ ), ce qui pourrait expliquer partiellement la prédisposition de certains échantillons à l'oxydation durant la conservation en portions consommateur.

## Conclusion

Cette étude a permis de mettre en évidence une influence du mode de maturation sur la sensibilité des viandes à l'oxydation : les viandes maturées sous vide se sont montrées plus sensibles que celles qui ont été soumises à une maturation *dry aging*. Pour les échantillons étudiés, une maturation au-delà de 28 jours pourrait être considérée comme excessive du point de vue de l'acceptabilité du produit par les consommateurs.

## Références bibliographiques

- Gill C.O., Newton K.G., 1982. Appl. Environ. Microbiol., 43 : 284-288.  
Imazaki P., Tahiri A., Thimister J., Scippo M.-L., Clinquart A., 2014. 60th International Congress of Meat Science and Technology, Punta del Este.  
Ingram M., Dainty R., 1993. J. Appl. Microbiol., 34 : 21-39.  
Leroy B., Lambotte S., Dotreppe O., Lecocq H., Istasse L., Clinquart A., 2004. Meat Sci, 66 : 45-54.  
Perry N., 2012. Int. J. Gastron. Food Sci., 1 : 78-80.  
Raharjo S., Sofos J.N. Meat Sci., 35 : 145-169.