

# STABILITÉ OXYDATIVE DES VIANDES BLANC BLEU BELGE CONDITIONNÉES SOUS ATMOSPHÈRE RICHE EN OXYGÈNE APRÈS MATURATION SOUS VIDE OU EN CARCASSE

IMAZAKI P. H. \*, DOUNY C., SCIPPO M.-L., CLINQUART A.

UNIVERSITE DE LIEGE, DEPARTEMENT DE SCIENCES DES DENREES ALIMENTAIRES & FARAHA,  
SART TILMAN B43BIS, 4000 LIEGE, BELGIQUE

PH.Imazaki@ulg.ac.be

**Abstract : Oxidative stability of Belgian Blue meat packaged under high oxygen atmosphere after wet or carcass aging**

The aim of this study was to evaluate the physico-chemical stability of Belgian Blue beef packaged under high-oxygen atmosphere as a function of a previous aging technique (wet-aging in vacuum conditions vs. carcass-aging). Two muscles (*longissimus dorsi* vs. *rectus femoris*) were studied. After a seven-day wet- or carcass-aging step, muscle cuts from 4 Belgian Blue cows were vacuum packaged and stored at  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  for up to 28 days. Each 14 days, part of these samples was repackaged under modified atmosphere (70 %  $\text{O}_2$ :30 %  $\text{CO}_2$ ), and stored during 7 days at  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . The following parameters were evaluated: color, metmyoglobin %, metmyoglobin reducing activity, fat content, fatty acid profile, lipid oxidation, antioxidant enzyme activities and alpha-tocopherol content. The sensitivity of modified atmosphere repackaged meat cuts to oxidation was influenced by the conditions of the previous aging period (wet > carcass conditions), muscle (*rectus femoris* > *longissimus dorsi*) and length of the vacuum storage.

## Introduction

Les deux approches utilisées pour la maturation de la viande bovine sont la maturation sous vide (MSV) et la maturation en carcasse (MEC). La MEC est l'approche traditionnelle qui est exploitée actuellement pour la maturation de pièces techniques afin de produire une viande caractérisée par sa qualité supérieure. De nos jours, l'approche industrielle repose souvent sur une maturation sous vide des pièces techniques, suivie d'un portionnage et d'un reconditionnement sous une atmosphère riche en  $\text{O}_2$ . Le secteur de la viande se plaint cependant de manière régulière d'une décoloration de la viande lorsqu'elle est reconditionnée sous une atmosphère riche en  $\text{O}_2$ .

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 des antioxydants et pro-oxydants endogènes, et peut utiliser plusieurs mécanismes cellulaires de protection contre les processus d'oxydation, y compris 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 technique de maturation (*wet vs carcass*), du muscle (contre-filet vs obus) et du temps de conservation préalable sous vide sur la stabilité physico-chimique de la viande lorsqu'elle est reconditionnée sous une atmosphère riche en oxygène.

## Matériel et méthodes

Trois jours après l'abattage ( $J_3$ ), quatre contre-filets (CF) – muscle *longissimus dorsi* – et quatre obus (OB) – muscle *rectus femoris* – ont été prélevés sur quatre demi-carcasses de vaches de réforme Blanc Bleu Belge (7,9 +/- 1,4 ans) issues d'un abattoir situé en Région wallonne (Belgique) et maturés pendant 7 jours ( $J_{10}$ ) à une température de  $+1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . En parallèle, les quatre autres demi-carcasses des mêmes animaux ont été conservées telles quelles à la même température et pendant la même durée, avant le prélèvement des mêmes muscles. Après cette période de maturation ( $J_{10}$ ), les viandes ont été découpées en tranches de 3 cm d'épaisseur, conditionnées sous vide (SV) et conservées à  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  pendant 28 jours ( $J_{38}$ ). Des analyses ont été réalisées aux  $J_3$ ,  $J_{10}$ ,  $J_{24}$  et  $J_{38}$ . Tous les 14 jours, une partie des échantillons a été reconditionnée sous atmosphère modifiée (AM) – 70 %  $\text{O}_2$ :30 %  $\text{CO}_2$  – et conservée à  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$  pendant 7 jours. Des analyses ont été réalisées aux  $J_{10+7}$ ,  $J_{24+7}$  et  $J_{38+7}$ .

Une mesure instrumentale de la couleur des échantillons dans l'espace C.I.E.  $L^*a^*b^*$  a été réalisée 1,5 h après l'ouverture du conditionnement à l'aide d'un spectrophotomètre Minolta CM-600d (diamètre d'ouverture de 11 mm, illuminant  $D_{65}$ ,  $10^{\circ}$  d'angle d'observation). La proportion de metmyoglobine (% MMb) a été calculée sur base d'une mesure de la réflectance en surface de la viande à différentes longueurs d'onde. Une mesure de la réflectance en surface de la viande avant et après oxydation de la myoglobine par du nitrite de sodium a permis d'estimer l'activité réductrice (MRA) sur base de l'évolution du pourcentage de metmyoglobine réduit par la viande. La teneur en matière grasses a été déterminée par la méthode de Soxhlet et le dosage des acides gras polyinsaturés (AGPI) a été effectué par GC-MS. 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. Le dosage de l'alpha-tocophérol (vitamine E) a été réalisé par HPLC-PDA/Flu.

## Résultats

Les valeurs de la chromaticité  $a^*$  avant maturation ( $J_3$ ) étaient de  $20,48 \pm 1,89$  et  $22,43 \pm 1,68$  respectivement pour les échantillons de CF et d'OB, et il n'y a pas eu de décoloration significative au cours du temps après maturation ( $J_{10}$ ) et après 28 jours de conservation SV ( $J_{38}$ ). Un effet du temps de conservation préalable SV a été observé pour les échantillons reconditionnés sous AM. Un effet de la technique de maturation a été observé pour les échantillons de CF reconditionnés sous AM à partir du 24<sup>e</sup> jour de conservation préalable SV ( $J_{24+7}$ ), la MSV favorisant l'oxydation.

La % MMB avant maturation dans les échantillons de CF était de  $0,15 \pm 3,35$  %, et elle est restée stable après 7 jours de maturation, quelle que soit la technique, et 28 jours de conservation ultérieure SV ( $J_{38}$ ). La % MMB initiale dans les échantillons d'OB était de  $0,67 \pm 1,09$  %. Après maturation et 28 jours de conservation SV, cette valeur a augmenté jusqu'à  $9,30 \pm 2,36$  % (MSV) et  $14,12 \pm 8,91$  % (MEC). Une fois que les échantillons ont été reconditionnés sous AM, un effet de la durée de la conservation préalable SV et de la technique de maturation a été observé. Après maturation, 28 jours de conservation SV et 7 jours de conservation sous AM, ce paramètre a augmenté jusqu'à  $73,71 \pm 16,01$  % (MSV) et  $34,52 \pm 19,32$  % (MEC) pour les CF ; et  $85,47 \pm 2,22$  % (MSV) et  $77,16 \pm 5,56$  % (MEC) pour les OB.

La MRA est restée stable dans les CF tout au long de la conservation SV, quel que soit le mode de maturation, ainsi que dans les OB maturés en carcasse. Une diminution de la MRA des OB maturés SV a été observée au cours du temps. Après conditionnement sous AM, les valeurs de MRA étaient toutes négatives pour les deux muscles et pour les deux techniques de maturation.

La teneur en matière grasse était de  $2,0 \pm 0,8$  % dans les échantillons de CF et de  $1,3 \pm 0,3$  % dans les échantillons d'OB. La proportion en AGPI était de  $9,5 \pm 5,7$  % dans les CF et de  $20,3 \pm 4,3$  % dans les OB.

Les teneurs en TBARS sont restées inférieures à  $0,14$  mg/kg dans les échantillons conditionnés SV pendant toute la période de conservation. Après reconditionnement sous AM, un effet du temps de conservation préalable SV a été observé pour les échantillons d'OB. Les échantillons d'OB analysés au  $J_{38+7}$  présentaient des teneurs en TBARS deux à trois fois plus élevées que ceux analysés au  $J_{10+7}$ .

En ce qui concerne l'activité des enzymes antioxydantes, aucun effet de la méthode de maturation n'a été observé. Seule l'activité de la CAT a été significativement différente entre les deux muscles (CF > OB). Une diminution de l'activité de ces enzymes a été observée après reconditionnement sous AM.

La teneur en vitamine E a été mesurée après maturation ( $J_{10}$ ). Elle était de  $2,22 \pm 0,63$  et  $2,78 \pm 0,33$   $\mu\text{g/g}$  pour les CF maturés respectivement SV et en carcasse, et de  $4,42 \pm 1,21$  et  $4,11 \pm 0,76$   $\mu\text{g/g}$  pour les OB maturés respectivement SV et en carcasse.

## Discussion

Stabilité de la myoglobine : dans cette étude, les échantillons de CF ont présenté une stabilité des pigments plus importante que les échantillons d'OB. Contrairement à d'autres études récentes (Dikeman *et al.*, 2013 ; Li *et al.*, 2014), dans les deux muscles, la maturation SV a été associée à une oxydation plus importante des pigments. La diminution plus importante de la MRA des OB maturés SV pourrait être liée à leur prédisposition plus importante à la décoloration. Les valeurs négatives de MRA mesurées sur les échantillons reconditionnés sous AM indiquent qu'il n'y a plus d'activité réductrice dans la viande après une semaine de conservation sous AM riche en oxygène.

Stabilité des lipides : en dépit de leur teneur en matières grasses supérieure, les échantillons de CF ont présenté une plus grande stabilité des lipides que les échantillons d'OB. Même si la proportion d'AGPI (ceux-ci étant particulièrement sensibles à l'oxydation) était plus élevée dans les échantillons d'obus, le taux absolu en AGPI n'était pas significativement supérieur à celui du CF. La teneur en vitamine E, composant liposoluble, n'est pas directement proportionnelle au contenu en matières grasses. Selon Jensen *et al.* (1998), cela peut être expliqué par deux caractéristiques de l'OB, à savoir une irrigation sanguine plus élevée, et donc un apport en vitamine E plus important, et par une teneur plus élevée en mitochondries où la vitamine E s'accumule préférentiellement. La technique de maturation n'a pas eu d'influence directe sur la stabilité de lipides.

En ce qui concerne l'activité des enzymes antioxydantes, seule l'activité de la CAT a été significativement différente entre les deux muscles, ce qui pourrait expliquer partiellement la prédisposition des OB à l'oxydation. Les deux techniques de maturation n'ont pas influencé l'activité des enzymes antioxydantes étudiées.

## Conclusion

Cette étude a permis d'observer 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 maturées en carcasse. Elle a également mis en évidence un effet du muscle puisque les contre-filets ont montré une stabilité supérieure à celle des obus. La durée de conservation préalable sous vide favorise les réactions ultérieures d'oxydation de la myoglobine et des lipides lorsque les échantillons sont reconditionnés sous atmosphère modifiée riche en oxygène. Dans le cas des contre-filets, une maturation en carcasse permettrait même d'augmenter la durée de vie commerciale globale de 14 jours.

## Références bibliographiques

Dickeman M.E., Obuz E., Gök V., Akkaya L., Stroda S., 2013. Meat Sci., 94 : 228-233.

Jensen C., Lauridsen C., Bertelsen G., 1998. Trends Food Sci. Technol., 9 : 62-72.

Li X., Babol J., Bredie W.L.P., Nielsen B., Tománková J., Lundström K., 2014. Meat Sci, 97 :433-442.