

53^e International Congress of Meat Science and Technology (ICoMST) – Thèmes actuels en matière de recherche internationale sur la viande – Partie 2

La dernière édition de «Viande et traiteurs» portait sur la sécurité alimentaire, la production de viande ainsi que l'abattage et la protection des animaux, sujets abordés lors du 53^e Congrès international des Sciences et Technologies de la viande (ICoMST). La présente édition aborde différents aspects de la biochimie musculaire, de la qualité de la viande et de l'alimentation.

4. Biochimie musculaire

Un intervenant sino-américain s'est consacré à la qualité de la viande de vache par rapport à la tendreté et à la stabilité de l'oxydation. Par rapport au muscle, il s'est avéré que plus la vache vieillissait, plus l'oxydation des graisses (→ rancidité) augmentait fortement, tout comme celle des pigments (→ modification de la coloration), mais dans une plus faible mesure. En outre, l'oxydation entraîne l'augmentation de l'agglutination des protéines musculaires, ce qui a un effet négatif sur la tendreté de la viande de vaches plus âgées. Ce sont surtout les ponts de soufre, le carbonyle et les forces hydrofuges qui influencent l'agglutination des protéines musculaires. La diminution de la dégradation enzymatique des protéines liée au vieillissement de la vache entraîne également un effet négatif sur la tendreté de la viande. Il a par ailleurs été souligné que les calpaïnes, groupe le plus important des enzymes de maturation, étaient sensibles au monoxyde d'azote (NO) et au peroxyde d'hydrogène (H₂O₂), ce qui peut contribuer à diminuer la tendreté.

Lors d'une présentation norvégienne, l'intervenante a souligné que les gènes restaient stables tout au long de la vie, alors que les protéines étaient soumises à des processus dynamiques dus à l'augmentation et à la réduction incessantes. C'est justement pour cette raison que les examens de l'ensemble des protéines (= protéomique) en fonction du temps sont particulièrement intéressants. On recommande ici des préfractionnements pour réduire la complexité. Les méthodes disponibles sont les méthodes chromatographiques ou l'électrophorèse 2D sur gel (séparation après charge électrique et poids moléculaire). Cette dernière offre une image bidimensionnelle sur laquelle on peut identifier, selon l'hypothèse de travail de l'essai, les taches manquantes ou fortement réduites, ce

qui permet de tirer des conclusions sur certains paramètres de qualité de la viande. On peut ainsi classer les protéines, déceler directement les modifications sur la base de paramètres d'essai préalablement définis et enfin identifier des marqueurs pour la qualité de la viande.

Une étude hollandaise a examiné dans quelle mesure les gels de protéines (→ importants pour la formation de la farce) se forment lorsque l'on utilise des protéines étrangères. Comme protéines étrangères, on ajoute des protéines de gluten (maïs, blé → attention aux possibles effets allergènes!) dans différentes proportions aux protéines de myofibrilles épurées provenant de la viande de volaille. Jusqu'à 40% de gluten de maïs, le gel était épais, tandis que les gels contenant une part plus importante de gluten de maïs ou de blé étaient en général plus fluides. Il a été démontré que le gluten de maïs contenait plus d'acides aminés hydrofuges (Val+Pro+Leu+Ile+Phe+Try) que le gluten de blé, ce qui, selon les auteurs, avait un effet positif sur la formation du gel lorsque la teneur n'excédait pas 40%.

Cette année encore, de nombreux posters présentaient des travaux qui avaient pour objectif d'améliorer la tendreté notamment de la viande de bœuf mais aussi de la viande de porc.

Un poster norvégien a montré, à l'aide de la microstructure des aloyaux de bœuf, que la réduction de la force de cisaillement et donc une meilleure tendreté avaient un rapport avec une plus grande activité de la calpastatine ainsi qu'avec la rupture des fibres musculaires. Des modifications de liaison entre chacune des fibres musculaires ou avec les tissus conjonctifs (perimysium) ne devraient, selon les auteurs, n'avoir qu'une faible incidence sur la tendreté de la viande de bœuf.

Plusieurs posters traitaient de l'identification aussi bien chez les bovins que chez les porcs d'emplacements génétiques ayant un rapport avec l'activité de différentes calpaïnes. On encourage à ce propos l'identification de marqueurs génétiques que l'on peut utiliser directement dans l'élevage pour influencer la tendreté. Dans un poster allemand, on a constaté que le rapport entre l'exsudat et la conductibilité électrique ($r \geq 0,75$) était plus élevé qu'avec la valeur pH ($r = -0,66$ après 45 minutes ou $r = -0,44$ après 24 heures). Il s'est par ailleurs avéré que l'apparition de la PSE est liée à des différences dans la fonction des mitochondries (= «centrale» de la cellule).



Consommatrices chinoises choisissant leur viande.

On ne sait toutefois pas encore exactement si celles-ci sont dues à la chute rapide du pH ou à une perturbation dans les mitochondries.

Une étude française affirme que l'on peut en revanche prévoir au mieux les exsudats d'après la valeur pH après 24 heures (pH₂₄), ce qui n'explique toutefois que 2/3 des variations.

5. Qualité de la viande et nutrition

Une conférence anglaise offrait un aperçu sur la qualité de la graisse. Les acides gras les plus courants et leurs effets physiologiques y étaient présentés ainsi que la séparation déjà connue dans les graisses neutres (GN, graisse de réserve) et les phospholipides (PL, membrane cellulaire). Le stockage de chaque acide gras dans les GN ou les PL varie selon l'espèce d'animal, tandis qu'une augmentation du taux de graisse est liée aux GN, et non pas aux PL. On soulignait par ailleurs les liens assez faibles entre le taux de graisse et les paramètres sélectionnés de la qua-

lité de la viande tels que la tendreté ($r \sim 0,1$) ou la jutosité ($r \sim 0,3-0,35$).

Un intervenant américain qui avait déjà présenté, lors d'un précédent congrès, le découpage musculaire des carcasses de bovins, a déclaré que les consommateurs se plaignaient de plus en plus de plaintes de problèmes d'odeurs (en particulier semblables à celui du foie) lors de la vente de certains morceaux de muscles spécifiques. Ces problèmes d'odeurs sont propres à chaque espèce animale, mais leurs origines restent floues. L'odeur semblable à celle du foie se développe très rapidement lors de la cuisson, atteignant un 1^{er} pic dans les cinq premières minutes qui redescend ensuite aussi rapidement, puis qui atteint un 2^e pic après 10 minutes. Les différences dans les analyses par chromatographie gazeuse correspondantes étaient évidentes, une large palette de substances de marquage d'oxydation a été identifiée. On recommande désormais pour ce type de morceaux de viande de les cuire lentement puis de les gar-

der au chaud pendant au moins 1 heure. Cette recommandation adressée aux consommateurs a toute son importance car outre la tendreté ($r \sim 0,78$), l'arôme ($r \sim 0,8$) fait partie intégrante de l'impression sensorielle générale.

Un poster coréen abordait également le thème du découpage musculaire en vue d'augmenter la valeur ajoutée de la viande de porc. Ceci est particulièrement intéressant car les coréens accordent une grande valeur au lard de poitrine, tandis que l'épaule et le jambon, moins bien considérés, sont directement transformés. En caractérisant 21 muscles de l'épaule et du jambon par rapport au pH, à la capacité de rétention d'eau, à l'exsudat et aux pertes à la cuisson, à la force de cisaillement selon Warner Bratzler et au taux de collagène, l'industrie coréenne de la viande souhaite apporter une plus grande valeur au moins à certains muscles. Une autre étude sur le découpage musculaire a aussi été présentée pour la viande d'agneau.

En complément à la conférence sur les protéomiques susmentionnée, un scientifique hollandais a présenté un exemple pratique de ce secteur de la recherche relativement récent au moyen de l'exsudat de la viande de porc. Des différences notoires ont été mises en évidence, notamment dans le taux de desmine (protéine structurelle des myofibrilles), dans l'activité de l'enzyme créatine kinase (importante pour le métabolisme énergétique) ainsi que dans la densité d'un régulateur de chromatine spécifique. En outre, l'intervenant a déclaré qu'on développait actuellement chez lui une puce à protéines qui permettrait dans peu de temps l'identification de la viande de porc avec une odeur de verrat. La protéine correspondante n'a certes pas pu encore être classée, mais son poids moléculaire est de l'ordre de 16 kDa.

Une étude allemande s'est penchée sur l'analyse rapide de l'exsudat à l'aide de la spectroscopie visible (VIR) et proche infrarouge (NIR). Les premiers signes laissent paraître qu'avec une VIR/NIR, l'exsudat, le pH₁ (de façon limitée aussi le pH_{2,4}), la conductibilité électrique et la couleur sont facilement prévisibles. La méthode semble ne pas convenir pour prévoir les pertes à la décongélation et à la cuisson. Le procédé doit être complété par d'autres relevés à l'abattoir. Pour l'application en pratique, il faut parvenir à une plus petite taille d'échantillons ainsi qu'à une plus grande rapidité de mesure.

Une étude brésilienne a testé les effets de l'immunocastration (avec Improvac®) par rapport à la castration par opération sur la qualité de la viande et les propriétés sensorielles. L'analyse sensorielle et la teneur en graisse des animaux immunocastés étaient meilleures alors que la couleur de la viande était moins bonne. Aucune différence n'a pu être soulignée du point de vue de la tendreté déterminée par instruments et de la perte à la cuisson.

Un poster norvégien présentait l'analyse sensorielle de la viande de verrat à forte odeur et chauffée à 60 °C. Les personnes expérimentées qui effectuent les tests n'ont pas pu différencier les taux d'androstérone dans le lard frais (3,8 vs. 0,37 ppm) ainsi que dans la saucisse de Vienne cuite (1,2 vs. 0 ppm). Par contre, une concentration de 0,28 ppm de scatol a été constatée du point de vue sensoriel dans le lard frais.

Une étude néo-zélandaise soulignait que le goût de prairie de la viande d'agneau, qui comme celui du verrat est considéré comme un inconvénient par des consommateurs sensibles, est lié à un fort taux de scatol et parfois d'indole. Outre les possibilités technologiques, les auteurs souhaiteraient maintenant déterminer si et dans quelle mesure on peut li-

miter l'odeur incommode par la distribution aux animaux de plantes riches en tanins.

Différentes possibilités ont été étudiées pour trouver des mesures visant à obtenir une meilleure tendreté de la viande de bœuf.

Une étude suédo-américaine a montré que le fait de suspendre les demi-bovins au bassin («suspension pelvienne») plutôt qu'au tendon d'Achille, entraînait une diminution des forces de cisaillement (-20%), une dureté moins prononcée (-10%) ainsi qu'une fermeté (caractère croquant) plus intense (-37%), ce qui entraîne une amélioration de la tendreté de 27%.

Une étude norvégienne a montré que la stimulation à bas voltage (95 Volt, 40 secondes, 14,5 Hz, 45 minutes p. m.) après une heure entraînait une augmentation de l'activité de l'enzyme de maturation probablement la plus importante (μ -calpaïne) dans les aloyaux de bovins. La forte activité enzymatique retombe cependant jusqu'à 24 heures post mortem (p. m.). Les auteurs en ont conclu que la maturation lors de la stimulation à bas voltage intervient plus tôt, ce qui entraînait, après un stockage de 8 jours, des forces de cisaillement plus faibles (Warner Bratzler) et donc une meilleure tendreté.

Un poster polonais présentait les résultats d'une étude portant sur l'amélioration de la tendreté de la viande de bœuf (blocs de 7 x 7 x 8 cm) après 24 heures par ultrasons (45 kHz, 2 Watt/cm², 120 secondes, 4 °C). Des résultats identiques ont été obtenus dans une étude danoise dans laquelle un traitement comparable mais plus intense (!) par ultrasons de la viande de porc (blocs de 1 x 1 x 5 cm) durant 40 minutes (25 kHz, 300 Watt, 40 minutes, 1 °C) entraînait également une meilleure tendreté.

Une étude dano-suédoise s'est penchée sur la couleur rouge de la viande de porc. Il s'est avéré que les écarts par rapport à la couleur normale des aloyaux étaient plus faibles lorsque les animaux étaient nourris avec un fourrage ayant une teneur réduite en amidon digeste en phase de finition et qu'ils disposaient ainsi de réserves de glycogène plus faibles juste après l'étourdissement. Cet effet n'a cependant pas été constaté dans la longe, ce qui souligne les différences propres à chaque muscle.

Un poster polonais a cependant démontré le fait déjà connu qu'un taux de glycogène résiduel élevé lors de l'étourdissement entraînait un pH final plus bas, davantage de viande PSE et de pertes à la cuisson.

Un exposé coréen traitait de l'utilisation de fibres de son de riz pures comme substitut de graisse dans les saucisses de Francfort. Les effets se sont révélés positifs en ce qui concerne la texture ainsi que l'acceptance des dégustateurs lorsque le taux de fibres dans les saucisses de Francfort était de 1 à 4%. La réduction de la graisse dans les tests ne s'élevait toutefois qu'à 6-10%.

Un poster suisse d'ALP et de l'ETH présentait l'enrichissement en acides gras oméga 3 des produits carnés (jambon cru, lard cru) en intégrant dans les aliments pour animaux 5% de graines de lin extrudées (Tradilin®). Ceci a d'une part démontré l'enrichissement alimentaire physiologique souhaité en acides gras oméga 3 à longues chaînes. D'autre part, on a décelé plus de produits d'oxydation des graisses dont l'importance d'un point de vue sensoriel ainsi que technologique reste à étudier.

L'ajout de 0, 0,5 et 1% d'acide linoléique conjugué (CLA) dans les aliments pour porcs, auquel on attribue entre autres un effet anticarcinogène, a entraîné des taux plus élevés dans les saucisses thaïlandaises Kunchiang, une charcuterie crue à maturation brève. Comme d'autres études l'avaient déjà démontré, l'ajout de CLA avait diminué l'oxydation des graisses.

Un poster d'Afrique du Sud traitait des variations saisonnières dans la qualité de la graisse du lard dorsal des porcs. Tout comme l'indice de graisse en Suisse, le problème de la mauvaise qualité de la graisse en Afrique du Sud, notamment durant les six mois d'hiver, n'est pas négligeable, ce qui donne un gras plus mou dans les produits carnés. Les auteurs recommandent donc d'introduire en hiver dans l'alimentation des porcs des aliments avec un degré de saturation plus élevé des graisses.

Plusieurs posters traitaient de l'ajout d'antioxydants naturels, notamment les effets antioxydants de différents mélanges d'herbes (chinois), de l'extrait de romarin, de l'origan, du thé vert, des pépins de raisin, des flocons de pommes de terre, de l'orge, du miel, du phényle éther dans l'acide caféique, du jus de myrtilles, de l'essence de cassie et du kiwi. Les possibles effets allergènes du kiwi ont été soulignés dans la discussion sur les posters qui a suivi.

R. Hadorn, station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP



Pendant le congrès.