

Influence de la castration précoce et de la restriction alimentaire sur les caractéristiques du collagène intramusculaire et sur la texture de la viande chez le bovin mâle en croissance

The effect of early castration and feed restriction on intramuscular collagen characteristics and meat texture on growing cattle

C. DAMERGI (1), Y. GEAY (1), B. PICARD (1), J. LEPETIT (2), Rd. JAILLER (1), Rt. JAILLER (1), J. CANISTRO (2)

(1) Laboratoire Croissance et Métabolismes des Herbivores

(2) Unite Rhéologie - Station de Recherches sur la Viande

I.N.R.A. - Centre de recherches de Clermont-Fd /Theix 63122 St-Genès-Champagnelle (France)

Les propriétés mécaniques du tissu conjonctif intramusculaire ainsi que son degré de rétraction au cours du chauffage jouent un rôle déterminant sur la tendreté de la viande cuite. En effet, la dénaturation du collagène fibrillaire s'accompagne d'une contraction plus ou moins importante selon sa stabilité thermique. Cependant, les relations entre les caractéristiques biochimiques du collagène et les propriétés mécaniques du tissu conjonctif intramusculaire ne sont pas encore bien élucidées. L'objectif de ce travail est d'étudier, sur des jeunes bovins mâles en croissance, l'effet de la castration précoce et de la restriction alimentaire sur certaines caractéristiques biochimiques du collagène, et leur incidence sur les propriétés mécaniques du tissu conjonctif intramusculaire.

L'expérience a porté sur 30 bovins mâles Montbéliards. Dès l'âge de 2 mois, la moitié des animaux a été castrée, constituant ainsi 2 groupes. Jusqu'à 9 mois, l'ensemble des animaux a été alimenté à volonté, puis les animaux de chacun des 2 groupes ont été répartis en 2 sous-groupes. Entre 9 et 12 mois, un des deux sous-groupes a continué d'être alimenté ad libitum, alors que l'autre a reçu une alimentation restreinte. La restriction a consisté à limiter les apports alimentaires de façon à freiner de 50% la croissance des animaux par rapport à celle des animaux à volonté. A 8 et à 12 mois d'âge, 5 animaux de chaque catégorie ont été abattus. Sur deux muscles *Semitendinosus* (ST) et *Biceps femoris* (BF), le collagène intramusculaire a été caractérisé par sa teneur, par l'importance des liaisons de type pyridinium (teneur en Pyridinoline et Déoxypyridinoline) et par sa solubilité thermique dans une solution aqueuse (NaCl 25mM, pH=7.4) au cours d'un chauffage pendant une heure aux températures 55 et 75°C. L'étude des propriétés mécaniques de la viande a consisté à mesurer la contrainte maximale et l'élasticité en conditions de compression à des taux supérieurs à 0.6, et l'énergie de rupture en conditions de cisaillement.

Entre 8 et 12 mois, quels que soient le niveau alimentaire et l'état hormonal, la teneur en collagène, comme l'énergie de rupture ont tendance à diminuer sans que les écarts soient significatifs. Quel que soit l'âge, la teneur en collagène du BF est plus élevée, mais l'importance des liaisons de type pyridinium est plus faible que dans le ST. Ceci se traduit par des contraintes maximales mesurées sur le BF inférieures à celles mesurées sur le ST, ce qui laisse à penser un rôle non négligeable des liaisons de type pyridinium dans le déterminisme de la tendreté de la viande, comme le montre le tableau ci-dessous.

Aux âges de 8 et 12 mois les animaux entiers et castrés ne présentent pas de différences de teneur et de solubilité du collagène, ainsi que de propriétés mécaniques du tissu conjonctif. Seule l'importance des liaisons de type pyridinium est plus faible dans le ST des animaux castrés ($p > 0.01$) à 12 mois.

La restriction alimentaire présente des effets différents chez les animaux entiers et castrés. En effet, chez les castrés, elle est sans effet sur la teneur en collagène, sur ses liaisons intermoléculaires, ainsi que sur sa stabilité thermique. Par contre, chez les animaux entiers, elle se traduit par une augmentation de la teneur en collagène total et une diminution de l'importance des liaisons pyridinium, elle n'a pas d'effet sur la thermostabilité du collagène.

Une procédure de corrélation multiple pas à pas ascendante a été utilisée pour relier les différentes caractéristiques du collagène et les propriétés mécaniques du tissu conjonctif.

Ces données montrent que les liaisons intermoléculaires du type pyridinium jouent un rôle important à la fois dans la stabilité thermique du collagène et dans les propriétés mécaniques du tissu conjonctif, particulièrement à 8 mois (tableau 1). Cette corrélation diminue fortement entre 8 et 12 mois, ce qui laisse supposer que d'autres caractéristiques biochimiques musculaires deviennent prépondérantes dans le déterminisme de la tendreté à 12 mois.

Tableau 1: Corrélation entre les caractéristiques du collagène et les propriétés mécaniques du tissu conjonctif intramusculaire à 8 mois, $y = f(\text{collagène, pyridinoline, déoxypyridinoline, solubilité})$.

y	Collagène total	Pyridinoline	Déoxypyridinoline	Solubilité à 55°C à 75°C		r total
En cisaillement	0.2	0.23	0.08	0.4	-	0.91
En compression (à 60 %)	-	0.32	0.11	0.22	0.11	0.76