

Application d'une analyse en cluster afin de rechercher des déterminants biochimiques du muscle influençant la tendreté de la viande bovine

Cluster analysis application in research of muscle biochemical determinants for beef tenderness

CHRIKI S. (1, 2), GARDNER G. (3), JURIE C. (1), PICARD B. (1), MICOL D. (1), BRUN J.P. (1), JOURNAUX L. (2) et HOCQUETTE J.F. (1)

(1) INRA, UR1213 Herbivores, F-63122 Saint-Genès-Champanelle, France

(2) UNCEIA, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12, France

(3) Beef CRC, Murdoch University, 1650 Murdoch, WA, Australie

INTRODUCTION

Dans le cadre du programme européen « ProSafeBeef » (www.prosafebeef.eu/), un projet de mise en place d'un modèle prédictif (standardisé et reproductible) des qualités de la viande bovine est en développement. Ce projet rejoint un ensemble de travaux de modélisation initiés dans plusieurs pays (Australie, USA, Norvège) utilisant des bases de données. L'élaboration de ce modèle s'appuie sur la base de données BIF-Beef (Biologie Intégrative et Fonctionnelle de la viande bovine), qui regroupe des données allant de l'animal, à la carcasse, au muscle et à la viande issues de plusieurs programmes de recherches (Chriki et al., 2011). A partir de cette base volumineuse tant par le nombre que par la nature des données, des jeux spécifiques de données peuvent être extraits, analysés et interprétés afin de répondre à une question donnée. Dans cette étude, l'objectif était d'expliquer les variations de la tendreté de la viande à partir de plusieurs caractéristiques biochimiques du muscle bovin. Pour cela, les données représentant les notes de tendreté attribuées par des jurys de dégustation entraînés ont été extraites de la base. Ces données ont été analysées par une approche statistique en « cluster » afin de répartir les données en trois groupes de tendreté (faible, intermédiaire, élevée) et de rechercher les caractéristiques biochimiques musculaires les plus explicatives de cette répartition.

1. MATERIELS ET METHODES

La base de données BIF-Beef, sur laquelle repose cette étude, rassemble des données issues de 43 expérimentations avec 330 351 données qui renseignent 621 variables. Elles proviennent d'animaux âgés de 1 mois à 10 ans, correspondant à des mâles entiers, des mâles castrés et des femelles de 20 races bovines différentes. La tendreté de la viande a été évaluée par un test sensoriel faisant appel à des jurys de dégustation entraînés. Les personnes composant les jurys ont noté les échantillons (N=6794) en fonction de leur tendreté sur une échelle de 1 à 10 (Dransfield et al., 2003). Ces échantillons proviennent de différents muscles : *Semitenidosus*, *Semimembranus*, *Rectus abdominis*, *Triceps brachii* et majoritairement *Longissimus thoracis*.

L'analyse statistique des résultats a été réalisée à l'aide du logiciel SAS. Une analyse en cluster, qui vise à séparer les données en trois classes ou clusters de tendreté (faible, intermédiaire et élevée), a été effectuée. Par la suite et quand les données étaient disponibles, chaque cluster a été testé en association avec différentes caractéristiques biochimiques des muscles qui peuvent être liées à la tendreté, dans le but de voir leurs comportements dans chaque classe. Chaque variable analysée a été testée pour être préférentiellement associée à une ou deux des 3 classes.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les 3 classes de tendreté (élevée, intermédiaire et faible) présentent, respectivement, les moyennes suivantes : 7,13 ; 5,93 et 4,68 (Tableau 1) avec une répartition homogène des races et des sexes.

Comme attendu, la force de cisaillement et la force de compression (correspondant plus particulièrement à la résistance mécanique myofibrillaire) les plus faibles ont été associées à la tendreté de la viande la plus élevée.

En outre, les muscles de la classe la plus tendre présentent les activités les plus élevées des enzymes mitochondriales oxydatives (isocitrate déshydrogénase, cytochrome c-oxydase) et la proportion la plus forte de fibres musculaires lentes oxydatives. Au contraire, ils présentent la proportion la plus faible de fibres musculaires rapides glycolytiques et l'activité la plus faible de l'enzyme glycolytique (phosphofructokinase).

Tableau 1 : Moyenne, écart-type et effectif (totaux et dont pour le muscle *Longissimus thoracis* [LT]) des 3 classes de tendreté sensorielle

Tendreté	Moyenne	Ecart-type	Effectif
Faible	4,68	0,55	1019 (778 LT)
Intermédiaire	5,93	0,35	1269 (1157 LT)
Elevée	7,13	0,5	2078 (1839 LT)

Par opposition, les muscles de la classe la moins tendre présentent les activités les plus faibles des enzymes mitochondriales oxydatives (isocitrate déshydrogénase, cytochrome c-oxydase), la proportion la plus faible de fibres musculaires lentes oxydatives, l'activité la plus forte de l'enzyme glycolytique phosphofructokinase et la proportion la plus forte de fibres musculaires rapides glycolytiques.

Par ailleurs, les viandes les plus tendres correspondent aux muscles qui contiennent le moins de collagène insoluble.

En revanche, les viandes les plus dures correspondent aux muscles qui contiennent le plus de collagène total.

Les caractéristiques des muscles de la classe moyenne sont intermédiaires entre celles des deux classes extrêmes.

CONCLUSION

Plusieurs caractéristiques semblent influencer la tendreté de la viande bovine, ce qui confirme la complexité de cette qualité sensorielle. Ces classes de tendreté contiennent différents muscles provenant de plusieurs races d'animaux de sexes et d'âges différents, ce qui augmente le nombre de facteurs de variation et permet d'expliquer la différence entre classes par des lois générales. Cela renforce la nécessité d'approfondir ces analyses dans le but d'obtenir des équations de prédiction de la tendreté de la viande bovine en fonction des facteurs de variation étudiés. Toutefois, ce travail de méta-analyse confirme l'importance des caractéristiques du collagène et des fibres musculaires dans le déterminisme de la tendreté de la viande bovine.

Ce travail s'inscrit dans les programmes européens ProSafeBeef et Régional PRAI e-nnovergne LifeGrid (cofinancé par le FEDER). Nous remercions les partenaires des programmes QUALVIGENE, GEMQUAL et FiLiCol pour l'accès aux données.

Chriki, S., Picard, B., Jurie, C., Reichstadt, M., Micol, D., Brun, J.P., Journaux, L. & Hocquette, J.F., 2011. Meat Sci., submitted. Dransfield, E., Martin, J.F., Bauchart, D., Abouelkaram, S., Lepetit, J., Culioli, J., Jurie, C. & Picard, B. 2003. Anim. Sci., 76, 387-399.