

Une nouvelle méthode rapide de mesure du scatol dans le plasma et le gras de porc

Samuel STEWART (1), Emmanuel SCORSONE (1), Armelle PRUNIER (2) Matthieu HAMEL (1)

(1) Université Paris-Saclay, CEA, List, F-91120 Palaiseau, France

(2) PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint Gilles, France

samuel.stewart@cea.fr

A new rapid method for measuring skatole in pig plasma and fat

Skatole is a chemical that contributes to the unpleasant odour of meat from certain intact male pigs, known as “boar taint”. The ability to quantify it in pork fat could facilitate the identification of tainted meat in the abattoir. Moreover, quantifying it in blood plasma would enable live animals at risk of boar taint to be identified. This study introduced a novel technique for quantifying skatole in samples of pork fat and blood plasma using the electrochemiluminescence of skatole. It has been observed that oxygen radicals generated at a high cathodic voltage can chemically combine with oxidised skatole to form an excited intermediate molecule, which subsequently relaxes and emits a photon. Pork fat samples were melted and extracted using a solution of acetonitrile in a ratio of 1:10. To identify skatole in plasma, a first extraction step was applied using rapeseed oil at a ratio of 1:4:10 (plasma/rapeseed oil/acetonitrile). A calibration curve based on known concentrations of skatole exhibited excellent linearity within the range of 0.025-2 μ M and a very low detection limit of 0.7 nM. The validity of this method was confirmed by measuring the skatole concentration in 33 pig fat samples that had already been measured using the “gold standard” technique of HPLC ($R^2 = 0.91$). In addition, 24 pig plasma samples were analysed to compare their skatole concentrations to those measured in the fat of the same animals ($R^2 = 0.96$). In conclusion, the pigs with a skatole concentration high enough to induce rejection by consumers could be identified by analysing either fat or plasma alone.

INTRODUCTION

L'odeur de verrat est une odeur indésirable que l'on trouve dans environ 5 % des carcasses issues de porcs mâles non castrés (Claus, 1994). Pour l'éviter, les éleveurs procèdent à la castration chirurgicale de leurs porcelets mâles. Trouver des alternatives à la castration chirurgicale, en raison des préoccupations liées au bien-être des animaux, est devenu une urgence. Les acteurs de la filière porcine se sont donc engagés, à l'invitation de la Commission Européenne, à trouver une solution pour mettre fin à la castration des porcs en Europe au 1er janvier 2018. Actuellement, la castration peut encore s'effectuer mais sous anesthésie et, cela n'est pas totalement satisfaisant. L'observation du phénomène d'électrochimiluminescence (ECL) sur le 3-méthylindole (scatol), l'une des molécules clés à l'origine de l'odeur de verrat, a été rapportée pour la première fois en 2002 (Okajima et Ohsaka, 2002). Cependant, malgré des travaux fondamentaux visant à expliquer les mécanismes réactionnels conduisant à la luminescence du 3-méthylindole dans certaines conditions, une méthode basée sur ce principe n'a jamais été mise en œuvre pour le dosage du scatol dans une situation appliquée. La méthode analytique reposant sur le phénomène d'ECL consiste à générer des espèces chimiques, à la surface d'une électrode, qui subissent des réactions de transfert d'électrons pour former des états excités qui émettent ensuite un signal lumineux mesurable, proportionnel à la concentration de l'espèce cible (Richter, 2004). L'objectif de cette étude est d'étudier la possibilité d'utiliser le

principe d'ECL pour le développement d'un capteur chimique qui permettrait la détection et la quantification du scatol dans le gras et le sang de porcs mâles non castrés. Les premiers résultats sont présentés dans cette communication. La méthode a été validée à l'aide d'un test en aveugle sur des échantillons de gras et de plasma sanguin de porcs mâles entiers. Les échantillons de gras ont été analysés en parallèle avec une méthode HPLC validée.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Préparation des échantillons et extraction

L'extraction du scatol dans le tissu adipeux a été réalisée par extraction liquide-liquide entre la graisse fondue et l'acétonitrile (rapport 1:1) (Stewart et al. 2022). Avant l'extraction du plasma sanguin par l'acétonitrile, une première extraction à l'aide d'huile de colza a été réalisée, dans un rapport de 1:4:10 (plasma/huile de colza/acétonitrile).

1.2. Equipement et mesures ECL

Les mesures ECL ont été effectuées à l'aide d'électrodes en diamant dopé au bore (BDD), qui ont été produites sur un substrat en silicium. La fabrication générale des électrodes BDD et la configuration EC/ECL ont été décrites par Stewart *et al.* (2022). Afin de procéder aux mesures ECL, les protocoles électrochimiques ont été appliqués à l'aide d'un potentiostat