

Teneur en androsténone des graisses de jeunes porcs mâles entiers issus de croisement de type « Camborough »

M. BONNEAU, B. DESMOULIN

avec la collaboration technique de P. PEINIAU, P. GRANDSART et R. CHALIER

*Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs
Centre national de Recherches Zootechniques, I.N.R.A.,
78350 Jouy-en-Josas (France)*

Résumé

La teneur en androsténone (5 α androst-16-ene-3-one) du tissu gras dorsal a été mesurée chez 77 porcs mâles entiers de type « Camborough » abattus à 100 kg de poids vif aux environs de 150 jours d'âge. Les teneurs en stéroïde inférieures à 1 ppm, comprises entre 1 et 2 ppm ou supérieures à 2 ppm concernent respectivement 58, 30 et 12 p. 100 des animaux. Aucune relation significative n'est mise en évidence entre le niveau de stockage d'androsténone dans les graisses d'une part et le poids vif, le poids des testicules ou la composition corporelle des animaux d'autre part. Compte tenu des liaisons entre la teneur en stéroïde et les qualités olfactives des graisses et des viandes, une proportion importante des viandes présente des risques élevés de défauts d'odeur lors de la consommation en frais, en dépit du jeune âge des animaux.

Introduction

En race pure, les défauts d'odeur sexuelle des viandes de jeunes porcs mâles entiers sont peu fréquents chez les types conventionnels Large White ou Landrace. A 100 kg de poids vif, vers 180 jours d'âge, ils concernent 15 à 20 p. 100 des effectifs (DESMOULIN et RHODES, 1975). Par contre, dans le cas des porcs de type hypermusclé et en particulier de race Piétrain, les défauts d'odeur sexuelle prononcée peuvent toucher la majorité des jeunes mâles (BONNEAU, DESMOULIN et DUMONT, 1979). Corrélativement, les niveaux de stockage dans les graisses du principal composé responsable des odeurs sexuelles (5 α androst-16-ene-3-one ou androsténone) sont très élevés chez ces animaux. De ce point de vue, les populations de porcs mâles entiers issus de croisement ont été à ce jour peu étudiées.

Chez le jeune porc mâle, la teneur en androsténone des graisses augmente avec l'âge, en particulier à partir de 100 à 140 jours (CLAUS 1975, ANDRESEN 1976).

L'abattage des porcs s'effectuant le plus souvent à poids constant, on peut se demander quels seraient les niveaux de stockage d'androsténone lorsque des animaux à croissance très rapide sont abattus très jeunes aux stades habituels d'abattage.

Le présent essai concerne un échantillon de jeunes porcs mâles entiers de type « Camborough », résultant du croisement de lignées pures Large White ou Landrace, abattus aux environs de 100 kg de poids vif et de 150 jours d'âge. L'étude de la composition des carcasses et de la fréquence des défauts d'odeur sexuelle a fait l'objet d'un précédent article (BONNEAU, DESMOULIN et PAWLAK, 1977). Cette présentation rapporte les variations du stockage de l'androsténone dans les graisses et l'étude des relations entre la teneur de ce stéroïde et les critères de composition corporelle ou de qualité organoleptique des viandes.

Matériels et méthodes

Les 77 animaux étudiés étaient élevés en semi plein air par groupes de 30, à partir de 30 kg de poids vif. Ils ont été abattus à un poids moyen de 100,6 kg, entre 141 et 166 jours d'âge au cours de 7 répétitions successives entre mai 1976 et mai 1977. Les contrôles suivants ont été effectués :

- pesée des testicules;
- estimation de la composition corporelle (épaisseurs de lard, découpe parisienne, surface du muscle long dorsal);
- mesures de qualité des viandes (pH des muscles adducteur et long dorsal 24 h *post mortem*);
- notation par un jury de laboratoire de l'intensité des odeurs sexuelles au cours du chauffage des graisses dorsales selon un procédé déjà décrit (BONNEAU, TASSENCOURT, DESMOULIN, 1975);
- enquête d'acceptabilité auprès d'un jury de consommateurs des côtelettes des 17 porcs de la dernière répétition;
- détermination de la teneur en androsténone du tissu adipeux dorsal à l'aide de la méthode radioimmunologique mise au point par CLAUS (1974).

Résultats et discussion

I. — Teneur en androsténone des graisses

La teneur en androsténone du tissu adipeux dorsal s'élève en moyenne à 1,16 ppm. En outre, comme le montre la figure 1, les variations individuelles sont très importantes (C.V. = 72 p. 100). Des teneurs inférieures à 1 ppm sont relevées chez 58 p. 100 des animaux alors que 30 et 12 p. 100 de l'effectif sont situés respectivement entre 1 et 2 ppm et au-delà de 2 ppm. Une telle répartition des animaux, de type lognormale ($X^2_2 = 1,04$; $P > 0,50$) est semblable à celles observées par CLAUS (1977) ou par MALMFORS et LUNDSTROM (Communication personnelle) chez des animaux plus âgés abattus à des poids vifs équivalents. Compte tenu du

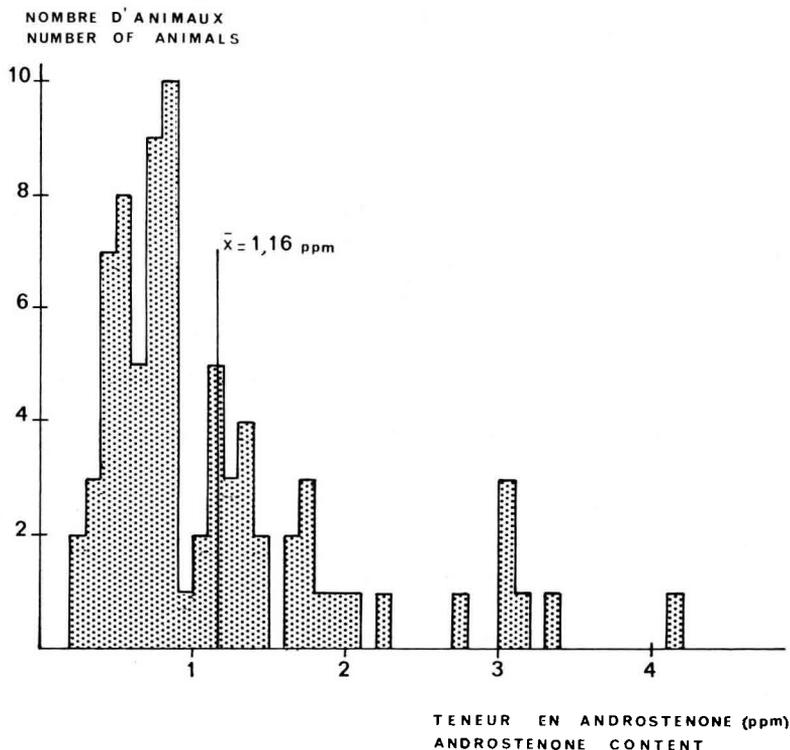


FIG. 1. — Répartition des pores mâles entiers selon la teneur en androsténone de tissu adipeux.
Distribution of entire males according to backfat androstenone content.

jeune âge des animaux, le niveau moyen de stockage d'androsténone apparaît donc élevé. Ce résultat rejoint les conclusions de WALKER, ROBB et PATTERSON (1977) qui ont noté, dans le cas d'animaux abattus à 85 kg de poids vif, des défauts d'odeur plus fréquents chez des porcs jeunes (150 jours) que chez leurs contemporains plus âgés (186 jours) ayant présenté une croissance plus lente.

II. — Relations avec le poids vif et la composition corporelle

La teneur en androsténone des graisses n'est pas reliée au poids vif des animaux ($r = + 0,02$; NS). Ce résultat semble à première vue en contradiction avec l'augmentation de la teneur en androsténone au cours de la vie du jeune animal (CLAUS, 1975). Mais ANDRESEN (1976) a pu montrer que l'âge à partir duquel une augmentation rapide de la teneur en ce stéroïde est observée varie entre 100 et 180 jours d'âge pour des animaux de même race élevés dans les mêmes conditions. Ceci expliquerait donc, dans les limites étroites des stades d'abattages considérés, la variation individuelle très importante des niveaux de stockage d'androsténone, sans relation avec le poids vif des animaux.

Compte tenu de l'effet anabolisant des hormones sexuelles d'une part, et des relations étroites entre ces hormones et l'androsténone d'autre part (GROTH et CLAUS, 1977; CLAUS, 1977), on pourrait s'attendre à une liaison entre les performances des animaux et les niveaux de stockage d'androsténone. Cependant, les

coefficients de corrélation entre la teneur des graisses en ce stéroïde et les critères de composition corporelle (rapport : longe /bardière : $r = -0,18$; surface du muscle long dorsal : $r = -0,16$; épaisseur de lard au rein : $r = -0,10$) ou de qualité de viande (pH des muscles adducteur : $r = -0,25$ et long dorsal : $r = +0,01$) sont faibles et non significatifs. De même ANDRESEN et BAKKE (1975) et ANDRESEN (1976) n'observent aucune différence significative entre les teneurs en androsténone de 3 lignées de porcs maigres à croissance rapide, gras à croissance lente ou témoins non sélectionnés.

Cette indépendance entre la teneur en androsténone des graisses et les critères de production peut faire l'objet de plusieurs hypothèses :

- la teneur en androsténone des graisses, résultant de l'équilibre entre la production et l'élimination de ce stéroïde ne refléterait pas l'intensité de la synthèse des stéroïdes testiculaires. La relation mise en évidence par GROTH et CLAUS (1977) entre la teneur en androsténone des graisses et la concentration en testostérone du plasma de la veine spermatique est certes assez étroite ($r = 0,71$; $P < 0,001$) mais elle laisse inexplicée 50 p. 100 de la variabilité totale du niveau de stockage d'androsténone;
- l'effet anabolisant des androgènes sur le muscle squelettique est démontré (GRIBSBY, BERGEN et MERKEL, 1976) mais il est moins marqué que dans le cas du muscle *levator ani* (BURESOVA et GUTMAN, 1971) généralement utilisé pour mettre en évidence l'action myotrophique des hormones sexuelles (EISENBERG et GORDON, 1950).

III. — Relations avec le poids des testicules

Le poids des 2 testicules s'élève en moyenne à 454 g. La variabilité individuelle assez élevée (C.V. = 19,7 p. 100) n'est que partiellement expliquée par les variations du poids vif ($r = +0,52$; $P < 0,01$).

Le coefficient de corrélation entre la teneur en androsténone des graisses et le poids des testicules n'atteint pas la limite de signification ($r = +0,19$). Mais on sait que le testicule de verrat ne contient que 15 à 20 p. 100 de tissu interstitiel (DORST et SAJONSKI, 1974), seul responsable des sécrétions endocrines. GROTH et CLAUS (1977) ont d'ailleurs montré que la teneur en androsténone des graisses est reliée de façon plus étroite au poids relatif du tissu interstitiel.

IV. — Relations avec les qualités organoleptiques des graisses et des viandes

Dans le cas des 60 porcs mâles dont les graisses ont été jugées par le jury de laboratoire, le degré de liaison entre la teneur en androsténone des graisses et l'intensité des odeurs sexuelles ($r = +0,44$; $P < 0,001$) est du même ordre de grandeur que les valeurs établies par MALMFORS et ANDRESEN (1975), MALMFORS, LUNDSTROM et HANSSON (1978) ou par NEWEL *et al.* (1973). La faiblesse de ces relations provient d'abord de la variabilité résultant du caractère subjectif des notations d'odeur mais également de la contribution probable d'autres stéroïdes apparentés à l'androsténone (THOMPSON, PEARSON et BANKS, 1972) ou du scatol (VOLD 1970, MAARSE, MOERMAN et WALSTRA, 1972).

L'acceptabilité des côtelettes des 17 porcs mâles entiers de la dernière répétition a été notée par un jury de type familial. Pour les teneurs en androsténone supérieures à 1 ppm, les réponses traduisent une augmentation importante des critiques concernant l'odeur de cuisson (57 p. 100 d'avis défavorables) et à un moindre degré l'arôme (38 p.100) et la saveur (46 p. 100) des viandes.

Conclusions

L'abattage au stade commercial de 100 kg, d'animaux très jeunes ayant présenté une croissance très rapide ne permet pas d'éviter l'existence d'une proportion élevée d'individus dont les viandes présentent des risques importants de défauts d'odeur lors de la consommation en frais.

La teneur en androsténone du tissu adipeux ne permet certes pas d'expliquer l'ensemble des défauts d'odeur des viandes de porcs mâles entiers. Son importance quant à la manifestation des odeurs sexuelles est cependant fondamentale. En vue d'expliquer la forte variabilité individuelle des teneurs mesurées, les recherches sur ce composé devront être menées selon deux axes d'orientation. D'une part les facteurs agissant sur le niveau de production d'androsténone doivent être mis en évidence, en liaison avec l'instauration de la maturité sexuelle. Par ailleurs, les relations entre la synthèse et le stockage de ce stéroïde restent à élucider.

Accepté pour publication en mars 1979.

Remerciements

Nous tenons à remercier MM. PAWLAK et BEUZÉBOC de la Société Duquesne Purina pour leur précieuse collaboration.

Summary

Backfat androstenone content in entire male pigs of the "Camborough" line

Backfat androstenone content was measured in 77 entire male pigs of the "Camborough" line, slaughtered at about 100 kg live weight and around 150 days of age. Androstenone level below 1 ppm, between 1 and 2 ppm and above 2 ppm concern 58,30 and 12 p. 100 respectively of the animals (fig. 1). There is no significant relationship between androstenone level on the one hand and liveweight, testes weight, body composition on the other hand. Because of the relationship between androstenone level and boar taint intensity, a large percentage of fresh pork may present marked odour defects, in spite of the young age of animals.

Références bibliographiques

- ANDRESEN O., 1976. Concentration of fat and plasma 5 α androstenone and plasma testosterone in boars selected for rate of body gain and thickness of backfat during growth, sexual maturation and after mating. *J. Reprod. Fert.*, **48**, 51-59.
- ANDRESEN O., BAKKE H., 1975. 5 α androstenone in fat from boars selected for rate of gain and thickness of backfat, and from boras used in artificial insemination service. *Acta Vet. Scand.*, **16**, 492-502.
- BONNEAU M., TASSENCOURT I., DESMOULIN B., 1975. Étude de la réponse olfactive des juges en fonction des sites de chauffage des graisses de porcs mâles entiers, mâles castrés ou femelles de race Large White. *Journées Rech. Porcine en France*, **7**, 225-232, I.N.R.A., I.T.P. éd., Paris.

- BONNEAU M., DESMOULIN B., PAWLAK M., 1977. Contrôle olfactif des odeurs sexuelles des viandes chez des jeunes porcs mâles entiers âgés de 150 jours. *Journées Rech. Porcine en France*, **9**, 101-108, I.N.R.A., I.T.P. éd., Paris.
- BONNEAU M., DESMOULIN B., DUMONT B. L., 1979. Qualités organoleptiques des viandes de porcs mâles entiers ou castrés : composition des graisses et odeurs sexuelles chez les races hypermusclés. *Ann. Zootech.*, **28**, 53-72.
- BURESOVA M., GUTMANN F., 1971. Effect of testosterone on protein synthesis and contractility of the levator ani muscle of the rat. *J. Endocr.*, **50**, 643-651.
- CLAUS R., 1974. Dosage radioimmunologique du 5 α androst-16-ene-3-one, stéroïde responsable de l'odeur de verrat, dans le tissu adipeux des porcs. *C. R. Acad. Sc. Paris*, **278**, 299-302.
- CLAUS R., 1975. Messung des Ebergeruchstoffes im Fett von Schweinen mittels eines Radioimmunotests. I. Mitteilung: Geruchsdepotbildung in Abhängigkeit von Alter. *Z. Tierzüchtg. Züchtungsbiol.*, **92**, 118-126.
- CLAUS R., 1977. Phenomene bei Säugetieren unter besonderer Berücksichtigung des Ebergeruchstoffes und Seiner Beziehung zu anderen Hodensteroïden. *Thèse de l'Université Technique de Munich*, 329 p.
- DESMOULIN B., RHODES D. N., 1975. La production et l'utilisation des viandes de porc mâle entier. *Bulletin Technique d'Information*, **298**, 265-276.
- DORST J., SAJONSKI H., 1974. Zur Quantität der Gewebskomponenten des Schweinehodens während der postnatalen Entwicklung. *Mh. Vet. Med.*, **17**, 804-906.
- EISENBERG A., GORDON G. S., 1950. The levator ani muscle of the rat as an index of myotrophic activity of steroidal hormones. *J. Pharmacol. Exp. Therap.*, **99**, 38-44.
- GRIGSBY J. S., BERGEN W. G., MERKEL R. A., 1976. The effect of testosterone skeletal muscle development and protein synthesis in rabbit. *Growth*, **40**, 303-316.
- GROTH W., CLAUS R., 1977. Beziehung zwischen den Konzentrationen von Testosteron und dem Ebergeruchstoff 5 α androst-16-en-3-on im Blut bzw. Fett gewebe und histometrischen Befunden im Hoden vom Schwein. *Zbl. Vet. Med. A.*, **24**, 103-121.
- MAARSE H., MOERMAN P. C., WALSTRA P., 1972. Gaschromatografisch en organoleptisch onderzoek van vless en spek van manvelijke varkens en van daarme bereide rookworst *IVO Rapport C180 et rapport n° 3 Research groep vlees en vleeswaren TNO*.
- MALMFORS B., ANDRESEN O., 1975. Relationship between boar taint intensity and concentration of 5 α androst-16ene-3-one in boar peripheral plasma and backfat. *Act. Agri. Scand.*, **25**, 92-96.
- MALMFORS B., LUNDSTRÖM K., HANSSON I., 1978. Interrelation between boar taint, 5 α androstenone and fatty acid composition in pigs. *J. Agric. Res.*, **8**, 161-169.
- NEWEL J. A., TUCKER L. H., STINSON G. C., BOWLAND J. P., 1973. Influence of late castration and diethylstilbestrol implantation on performance of boars and on incidence of boar taint. *Can. J. anim. Sci.*, **53**, 205-210.
- THOMPSON R. H., PEARSON A. M., BANKS K. A., 1972. Identification of some C19 Δ 16 Steroids contributing to sex odor in pork. *J. Agric. Fd. Chem.*, **20** (2), 195-189.
- VOLD E., 1970. Fleischproduktionsseigenschaften bei Ebern und Kastraten IV Organoleptische und gaschromatografische Untersuchungen wasserdampf-flüchtiger Stoffe des Rückenspeckes von Ebern. *Meld. Norg. Landbrukshoegsk.*, **49**, 1-25.
- WALKER N., ROBB D., PATTERSON D. C., 1977. The effect of growth rate and sexual stimulation on the odour of boar fat. *Anim. Prod.*, **24**, 145 (Abst).