

Une substitution partielle de la vitamine E par un mélange sélectionné de polyphénols n'affecte pas la qualité de viande des porcs charcutiers

Christopher MARCQ, Jan VANDE GINSTE, Wouter NAEYAERT

Nuscience, Baarleveldestraat 8, 9031 Gent, Belgique

christopher.marcq@nusciencigroup.com

Partial replacement of vitamin E in fattening pigs by a mixture of selected polyphenols does not affect meat quality

The intestines of animals are very susceptible to oxidative stress which can be partially relieved by antioxidants. Performance trials showed that natural antioxidants can partially replace vitamin E, without affecting technical parameters. However the effect on blood antioxidant status and meat quality is less well known. For this reason, a trial with 512 Piétrain x Danbred fattening pigs (256 barrows, 256 gilts), randomly assigned to two groups was set up. The control feed (16×16 pigs) contained 80 ppm vitamin E, while the trial group (16×16 pigs) contained 40 ppm vitamin E and 160 ppm of a mixture of specially selected polyphenols. One week before slaughtering, blood antioxidant status was assessed (10 animals per group). No significant differences in blood vitamin E content ($P = 0.07$), total antioxidant activity ($P = 0.93$) and activity of glutathione peroxidase could be determined ($P = 0.51$). Meat samples were taken from the loin after slaughtering (10 animals per group). No differences in initial meat quality (pH, drip losses) could be detected ($P = 0.17$ and $P = 0.75$). Also lipid peroxidation during storage was not affected ($P = 0.32$). Average daily gain was not affected by the treatment, but the FCR was numerically improved by the addition of specially selected polyphenols. Also mortality was numerically reduced. It can be concluded that the replacement of vitamin E by a mixture of selected polyphenols has no negative effects on technical performances, animal health, blood antioxidant status and meat quality.

INTRODUCTION

Il est fréquent aujourd'hui de recourir à des antioxydants naturels pour protéger l'animal et sa viande de l'oxydation (Haak *et al.*, 2006). L'impact des polyphénols naturels sur les performances de croissance des animaux de rente est bien documenté. Leur incidence sur les paramètres transcrivant la qualité de la viande demeure par contre plus méconnue. L' α -tocophérol permet de préserver les membranes lipidiques dont l'oxydation est le premier phénomène responsable de la dégradation de la viande durant son stockage (Guo *et al.*, 2006). Il est dès lors essentiel de contrôler les paramètres de qualité de la viande lors d'un remplacement, même partiel, de la vitamine E par des antioxydants naturels.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux, alimentation et mesures

Cet essai a été réalisé à la station expérimentale Innsolpig à Aalter (Belgique). Il impliquait 512 animaux (256 mâles, 256 femelles) de génétique Piétrain x Danbred. Les animaux étaient logés dans 32 cages (16 animaux/cage). Le poids initial des animaux était de 20 kg, et leur abattage a eu lieu à 185 jours d'âge (115 kg). Un schéma d'alimentation en trois phases a été utilisé avec des aliments apportant successivement 2315, 2250, et 2235 kcal/kg d'Energie Nette et 9,1, 7,4 et 7 g/kg de lysine digestible. L'aliment témoin contenait 80 ppm de vitamine E, tandis que l'aliment expérimental contenait

40 ppm de vitamine E et 160 ppm d'un mélange de polyphénols (Vitanox).

L'ingestion volontaire des animaux a été enregistrée pour chaque groupe, et les animaux ont été pesés pour calculer leur gain quotidien moyen et leur indice de consommation. La mortalité a été enregistrée pour chaque groupe dans la période d'engraissement. Dans chaque groupe, des échantillons de sang ont été prélevés chez 5 mâles et 5 femelles choisis aléatoirement ($n = 10$) une semaine avant l'abattage afin de déterminer l'activité de l'enzyme glutathion peroxydase (GPx) ($\mu\text{mol}/\text{min} \cdot \text{ml}$ plasma), le contenu en vitamine E ($\mu\text{g}/\text{ml}$) et l'activité antioxydante totale (ORAC) dans le plasma sanguin. A l'abattage, des échantillons de viande ont été prélevés dans la longe de 5 mâles et 5 femelles choisis aléatoirement dans chaque groupe ($n = 10$). La qualité de la viande a été évaluée sur base du pH, des pertes en eau, et de la couleur (valeurs CIE). Le pourcentage de metmyoglobine a été calculé en fonction des changements de valeurs CIE de la viande dans le temps. Les pertes en eau ont été mesurées après 48 heures de stockage réfrigéré (4°C). Les échantillons de viande destinés aux mesures de stabilité à l'oxydation ont été exposés durant 10 jours à la lumière (1200 lux) et à l'air en conditions réfrigérées (4°C). Au terme de cette période, le contenu de la viande en malondialdéhyde (MDA) a été mesuré à l'aide de la méthode TBARS. Les données ont été soumises à une analyse de la variance à l'aide du logiciel SAS 5.2, en utilisant la cage (16 animaux) comme unité expérimentale, et le traitement et le sexe comme facteurs fixes.

Pour l'analyse des paramètres de sang et de qualité de la viande, l'unité expérimentale était l'individu. Des interactions significatives n'étaient pas détectables. L'ingestion n'était pas mesurable par cage, et il n'a donc pas été possible de vérifier l'existence d'effets significatifs sur l'ingestion ou l'indice de consommation.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats de l'essai sont compilés dans le Tableau 1. Le gain quotidien moyen n'a pas été affecté par le traitement, tandis que l'indice de consommation passait de 2,57 dans le groupe témoin à 2,53 kg/kg dans le groupe expérimental (effet non significatif). La mortalité a diminué de façon non significative, passant de 3,13% dans le groupe témoin à 1,17% dans le groupe expérimental ($P = 0,21$). Cette réduction de la mortalité a été observée tant chez les mâles que chez les femelles.

Tableau 1 – Performances de croissance entre 20 et 115 kg de poids vif, statut antioxydant du sang et qualité de viande dans le cadre d'un remplacement partiel de la vitamine E par un mélange de polyphénols dans l'alimentation du porc charcutier

Traitement	Témoin	Vitanox	P-valeur
Nombre d'animaux	256	256	
Paramètres zootechniques			
Gain quotidien, g/jour	826	829	0,93
Mortalité, (%)	3,13	1,17	0,21
Statut antioxydant du sang			
Teneur en Vitamine E, µg/ml	3,02	2,83	0,07
Activité de la GPx, µmol/min.ml plasma	0,58	0,58	0,51
ORAC, µmol TE/g	37,9	37,4	0,93
Qualité de viande			
pH	5,43	5,44	0,17
Pertes en eau, %	4,3	4,5	0,75
TBARS à 10 jours, µg MDA/ g	0,28	0,29	0,32

Le contenu en vitamine E du plasma des porcs n'a diminué que de 6% lors de la substitution de 50% de la vitamine E par des tocophérols naturels ($P = 0,07$). Or, les teneurs plasmatiques en vitamine E répondent normalement bien aux modifications des teneurs en vitamine E alimentaire (Guo *et al.*, 2006). Pour expliquer l'observation faite ici, il peut être envisagé qu'une partie de la vitamine E puisse être épargnée par les cellules intestinales grâce à la présence du mélange de polyphénols.

Ceci a été préalablement observé par Botsoglou *et al.* (2003), où une addition de polyphénols naturels à la vitamine E alimentaire augmentait le stockage musculaire de cette dernière par des dindes. Dès lors, un niveau suffisant de vitamine E parvient au sang et aux muscles même lorsque son taux d'inclusion dans la ration est réduit.

Parallèlement aux teneurs plasmatiques en vitamine E, l'indice ORAC et l'activité de la GPx ont été mesurés. L'indice ORAC est une mesure de la capacité antioxydante totale du plasma sanguin, tandis que la GPx est la principale enzyme antioxydante du cytosol des cellules sanguines. Notre essai démontre l'absence d'impact négatif d'un remplacement partiel de la vitamine E par un mélange de polyphénols naturels dans les rations de porcs charcutiers ($P = 0,93$ et $P = 0,51$, respectivement en ce qui concerne l'indice ORAC et l'activité de la GPx).

Le pH des viandes et leurs pertes en eau n'ont pas différé selon que les porcs aient reçu l'aliment témoin ou l'aliment complétement en polyphénols naturels. Après 10 jours d'exposition à la lumière et à l'air, les viandes présentaient également des teneurs identiques en MDA ($P = 0,32$). La MDA est un produit de la dégradation oxydative des lipides dont l'oxydation diminue la qualité de la viande par des modifications d'arôme et de couleurs. Le contenu en MDA des viandes des deux groupes se situe ici sous la valeur de 1 µg/g de viande détectable par un jury entraîné (Buckley et Connolly, 1980).

CONCLUSION

Dans notre essai, le statut antioxydant du sang et les paramètres décrivant la qualité de la viande n'ont pas été affectés par le remplacement partiel de la vitamine E dans les rations des porcs charcutiers par notre mélange de tocophérols naturels sélectionnés. Cela montre que ce mélange de polyphénols permet d'épargner la vitamine E dans les cellules intestinales. En outre, nous avons observé une amélioration numérique de l'indice de consommation et de la santé des animaux. D'autres études ont déjà démontré qu'un mélange de plusieurs antioxydants était capable d'agir en synergie et ainsi de mieux protéger l'animal (Botsoglou *et al.*, 2003 ; Haak *et al.*, 2006). Le stress oxydatif est considéré comme un facteur majeur de malabsorption et d'inflammation du tractus digestif (Vergauwen *et al.*, 2015). Il est dès lors vraisemblable qu'une meilleure protection contre le stress oxydatif puisse améliorer la santé animale et les performances zootechniques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Botsoglou N.A., Grigoropoulou S.H., Botsoglou E., Govaris A., Papageorgiou G., 2003. The effects of dietary oregano essential oil and α-tocopherol acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. *Meat Sci.*, 65, 1193-1200.
- Buckley J., Connolly J.F., 1980. Influence of alpha-tocopherol on storage stability of raw pork and bacon. *J. Food Prot.*, 43, 265-267.
- Haak L., Raes K., Smet K., Claeys E., Paelinck H., De Smet S., 2006. Effect of dietary antioxidant and fatty acid supply on the oxidative stability of fresh and cooked pork. *Meat Sci.*, 74, 476-486.
- Guo Q., Richert T., Burgess J.R., Weibel D.M., Orr D.E., Blair M., Fitzner G.E., Hall D.D., Grant A.I., Gerrard D.E., 2006. Effects of dietary vitamin E and fat supplementation on pork quality. *J. Anim. Sci.*, 84, 3089-3099.
- Vergauwen H., Tambuyzer B., Jennes K., Degroote J., Wang W., De Smet S., Michiels J., Van Ginneken J., 2015. Trolox and ascorbic acid reduce direct and indirect oxidative stress in the IPEC-J2 Cells, an in vitro model for the porcine gastrointestinal tract. *PLoS ONE* 10: e0120485. doi:10.1371/journal.pone.0120485.