

INTERET DE L'ASSOCIATION DE POLYPHENOLS ET DE VITAMINE E POUR AMELIORER LA QUALITE DE LA VIANDE DE VOLAILLE.

Bébin Karine ⁽¹⁾, Gardan-Salmon D. ⁽¹⁾ et Panheleux-Lebastard Marina ⁽¹⁾,

⁽¹⁾ CCPA, Z.A. Nord Est du Bois de Teillay, 35150 Janzé, France

kbebin@groupe-ccpa.com

RESUME

La consommation des viandes de volaille se tourne de plus en plus vers les produits de découpe et transformés. L'aptitude à la conservation et à la transformation de la viande devient donc un axe majeur de recherche pour répondre à cette demande. Dans cette étude, nous avons mesuré les effets de l'apport d'une association de vitamine E (alpha-tocophérol acétate) et de polyphénols (G3) comparée à un témoin négatif sans ajout d'antioxydants (G1) et à un témoin positif avec vitamine E (G2) sur l'oxydation et les pertes en eau de viande de poulets. Chaque régime a été distribué à 4 parquets de 36 poulets Ross PM3 (144 poulets / régime) de 21 à 42 jours, les phases de démarrage (0-10j) et croissance (10-21j) étant communes. A 42 jours, 20 poulets par groupe ont été abattus pour les mesures de qualité de viande. La sensibilité à l'oxydation de la viande est diminuée en présence de vitamine E (G2) et de l'association d'antioxydants (G3) ($P < 0,001$). L'analyse des valeurs TBARS dans la cuisse montre des écarts significatifs en faveur des groupes G2 et G3. En parallèle, la coloration de la viande (note b, Minolta) est supérieure pour le groupe avec association de polyphénols (G3) comparé à G1 et G2 ($P < 0,05$). Les qualités technologiques ont été appréciées par les mesures de pertes en eau sur frais et à la cuisson des filets. L'association de polyphénols (G3) diminue les pertes en eau par exsudat et après cuisson par rapport aux groupes G1 et G2. En conclusion, l'association de différentes molécules anti-oxydantes (vitamine E et polyphénols) permet d'améliorer l'aspect et la conservation de la viande (couleur et sensibilité à l'oxydation) ainsi que la qualité technologique (pertes en eau) avec également un intérêt économique. En effet, le coût de la supplémentation dans l'aliment réalisé à partir d'une liste de prix été 2016, exprimé en base 100, donne la hiérarchie suivante : G1= 0, G2= 100 et G3= 74. Le retour sur investissement calculé sur la base de la vente des filets (moins de pertes en eau) est de 10 pour 1.

ABSTRACT

Association of polyphenols and vitamin E to improve the poultry meat quality

The consumption of poultry meat is increasingly turning to cut-up and further processed products. Thus improving conservation and meat processing ability are major concerns of investigation to better meet the market need. In this study, we investigated the effect of a combination of vitamin E (or alpha-tocopherol acetate) + polyphenols (G3) compared to a negative control with no added antioxidant (G1) and a positive control with vitamin E (G2) on oxidation susceptibility and drip losses of chicken meat. Each specific diet was distributed to 4 pens of 36 chickens Ross PM3 (144 chickens / diet) from 21 to 42 days. The start-up (0-10d) and growing (10-21d) diets were similar for the 3 groups. At 42 days, 20 chickens per group were slaughtered for meat quality measurements. Meat oxidation was decreased in the presence of vitamin E (G2) and the combination with polyphenols (G3) ($P < 0.001$). TBARS value in the leg was significantly decreased in groups G2 and G3. Meat colour (b^* value, Minolta) was higher for the group with polyphenol combination (G3) compared to G1 and G2 (respectively 18 versus 16.2 and 16.1; $P < 0.05$). Meat technological quality was assessed by drip loss measurement, before and after cooking the fillets. Both criteria were lower in G3 compared to the other groups. In conclusion, the combination of different antioxidant molecules (vitamin E and polyphenols) improved meat appearance and storage ability (colour and oxidation susceptibility) as well as its technological quality (drip loss). Taking prices of summer 2016, the supplementation cost was (based on the 100 scale): G1= 0, G2= 100 et G3= 74. The return on investment based in the sale of fillets (lower drip loss) was estimated to be 10:1.

INTRODUCTION

La consommation des viandes de volaille se tourne de plus en plus vers les produits de découpe et transformés (Taconet et Magdelaine, 2009). L'aptitude à la conservation et à la transformation de la viande devient donc un axe majeur de recherche pour répondre à cette demande.

En effet, il existe des variations importantes de couleur de la viande, très préjudiciables pour les professionnels de la découpe (Gigaud et al., 2006 ; 2007). Des corrélations réalisées au sein de différentes études, ont montré un lien fort entre le pH ultime (pHu), la couleur (luminance (L*)) et les rendements à la transformation quelle que soit la souche (Gigaud et al., 2009).

Chez la dinde, ces problèmes de couleur sont encore plus importants. Bourrin et al. (2015) ont également mis en évidence un lien entre la couleur et le pHu. Certains auteurs supposent, comme en poulet (Le Bihan-Duval et al., 2013), qu'une viande à pHu acide a une plus forte sensibilité à l'oxydation et donc à la décoloration.

L'ajout d'antioxydants dans l'aliment comme la vitamine E (Volcj et al., 2011) ou des extraits végétaux tels que polyphénols de raisin (Iqbal et al., 2015), de thé (Wu et al., 2014) ou des huiles essentielles (Yesilbag et al., 2011 ; Džinić et al., 2012) permet de réduire la peroxydation des acides gras de la viande de volailles.

Si l'effet de ces antioxydants sur la peroxydation des acides gras a déjà été étudiée, l'objectif de notre étude est de comparer les effets de la vitamine E seule ou associée avec des extraits végétaux sur les différentes mesures de qualité de viande (sensibilité à l'oxydation, couleur, pertes en eau) afin de réduire le coût de supplémentation.

1. MATERIEL ET METHODES

1. Animaux et alimentation

L'essai est mené sur 432 poulets mâles Ross PM3 élevés de 1 à 42 jours en 12 parquets de 36. A 1 jour, les animaux sont répartis en 3 lots en fonction de leur poids. Les poulets reçoivent les mêmes aliments entre 1 et 21 jours. De 21 à 42 jours, le 1^{er} lot reçoit un aliment Témoin (G1). Les 2 autres lots reçoivent des aliments enrichis avec 200 ppm de vitamine E (ou alpha-tocophérol) (G2) ou avec une association de 100 ppm vitamine E (ou alpha-tocophérol) et de polyphénols (8.7 mg/kg d'équivalent acide gallique, méthode Folin-Ciocalteu) (MEGA® Protect, CCPA) (G3).

Les teneurs en énergie métabolisable, protéines et matières grasses sont identiques entre les 3 régimes pour chaque stade. Tous les aliments contiennent des pigments au même taux pour apporter une coloration minimale aux poulets.

2. Mesures et analyses

2.1. Abattage

A 42 jours, 5 poulets représentatifs du poids moyen du parquet sont sélectionnés (soit 20 poulets par groupe). Les animaux sont pesés individuellement puis abattus, plumés et vidés, conservés en chambre froide (4°C) pendant 24 h.

24h après abattage, la couleur a été mesurée avec un spectro-colorimètre Minolta (L* (luminance), a*(rouge), b* (jaune)) sur le dos avec peau, sur une des cuisses avec peau et sur un des filets sans peau, avec le calcul de l'index composite (= moyenne des 3 mesures pour chaque paramètre).

Les carcasses sont pesées puis découpées. Le rendement carcasse est alors calculé ainsi que les rendements en filets et cuisses-pilons. Des mesures de pHu sur les filets ont été effectuées avec un pHmètre (Mettler Toledo).

Un filet et une cuisse par animal sont envoyés au laboratoire ARTEMIS (Janzé, France) pour mesurer les pertes en eau par exsudat et après cuisson des filets et de la peroxydation des matières grasses de la cuisse (indice TBARS).

2.2. Pertes en eau

A réception, les filets sont pesés puis placés dans une barquette avec buvard. Ils sont ensuite conservés en chambre froide à +4°C pendant 7 jours. Les filets sont alors repesés et les pertes en eau sur frais sont estimées par différence de poids et exprimées en pourcentage.

Les filets sont parés et pesés, mis sous vide, plongés dans un bain-marie à 85°C pendant 15 minutes. Les filets cuits sont refroidis (15 min à 20°C) et pesés. Les pertes en eau après cuisson sont alors calculées par différence de poids en et exprimées en pourcentage.

2.3. Sensibilité à l'oxydation de la viande

A réception, 10 cuisses avec peau par groupe sont congelées à -18°C. Les mesures d'oxydation des acides gras sont réalisées après décongélation (+20°C pendant 4 h) par la méthode du TBARS (méthode spectrométrique, mesure du malondialdéhyde (MDA)) en cinétique de 0 à 180 minutes (méthode adaptée de Mourot et al., 2009).

3. Traitement statistique

Le traitement statistique des données (performances, rendements, pHu, pertes en eau) a été réalisé par analyse de variance selon la procédure UNIANOVA (modèle linéaire général) de SPSS 17 avec l'effet traitement alimentaire. Le seuil de signification est de 5%.

En ce qui concerne la peroxydation des acides gras, la relation entre TBARS et le temps a été linéarisée en utilisant le log népérien du temps et en transformant $t=0$ en $t=1$.

Le modèle statistique est un modèle de régression à coefficients aléatoires (Brady T. West, 2007) réalisé par la procédure MIXED de SPSS 19.

2. RESULTATS

1. Rendements, pHu et pertes en eau

A 42 jours, le poids des animaux ainsi que le rendement carcasse et des morceaux sont identiques pour tous les groupes. De plus, aucune différence significative n'est mise en évidence sur le pHu des filets (Tableau 1).

Les résultats de pertes en eau montrent une diminution significative avec le mélange d'antioxydants G3 (Figure 1). En effet, les pertes en eau après 7 jours de conservation à 4°C sont inférieures de 1.18 et 0.66 points pour G3 (mélange d'antioxydants) par rapport à G1 et G2 respectivement. De même, les pertes en eau après cuisson sont diminuées de 0.86 et 1.32 points avec G3 par rapport à G1 et G2 respectivement.

2. Coloration

La mesure de coloration en 3 points de la carcasse (dos, cuisse et filet) (Tableau 2) montre une augmentation de l'intensité de jaune (b^*) de 15.9% sur les cuisses et de 9.8% sur l'index composite en faveur de G3 par rapport au G1.

3. Peroxydation des acides gras de la viande

La cinétique de peroxydation des acides gras de la viande montre une interaction temps x groupe. En effet, la pente de 0 à 30 min est plus prononcée pour le G1 que G2 et G3 avec antioxydants. Après 30 min, les pentes sont identiques entre groupes. L'analyse montre également une différence significative de niveau de MDA. La peroxydation des acides gras est inférieure en présence d'antioxydants (G2 et G3) (figure 2) par rapport à G1. La peroxydation étant identique entre G2 et G3, ce résultat confirme la bonne équivalence du pouvoir antioxydant entre la vitamine E (G2) et le mélange d'antioxydants (vitamine E + polyphénols G3).

DISCUSSION

Notre étude n'a pas permis de mettre en évidence de différence de pHu des filets tout comme Wu et al. (2014) et Voljc et al. (2011) qui n'ont pas montré d'impact de la vitamine E ou autres extraits végétaux sur le pHu des filets de poulets.

Très peu d'études montrent des effets de la nutrition des poulets sur les pertes en eau par exsudat et après cuisson de la viande. Nos résultats de pertes en eau sur frais (exsudat) confirment le faible effet de la vitamine E -apportée seule- sur ce critère, comme Voljc et al. (2013) mais montrent l'intérêt d'une association d'antioxydants (vitamine E et polyphénols). L'association d'antioxydants liposolubles et hydrosolubles semble avoir une meilleure efficacité sur la protection des membranes cellulaires, diminuant ainsi les pertes en eau. Les résultats de pertes en eau après cuisson sont également favorables à l'association d'antioxydants. La bibliographie montre des corrélations entre les valeurs de pHu et de rendement à la transformation (Gigaud et al., 2009) mais pas d'effet de la nutrition des volailles sur ce critère.

En ce qui concerne la couleur de la viande, notre étude ne met pas en évidence de modification de la luminance, critère corrélé au pHu (Gigaud et al., 2009), mais une augmentation de l'intensité de jaune a été observée avec l'apport de l'association d'antioxydants, comme Voljc et al. (2011) avec l'apport de tanins. Les pigments apportés dans l'alimentation peuvent être utilisés à des fins de protection de l'organisme en cas période de stress. Dans ce cadre, l'apport d'antioxydants supplémentaires permet d'épargner les pigments pour la protection de l'organisme et de mieux se déposer.

Les mesures d'oxydation de la viande confirment l'intérêt de l'apport d'antioxydants en général pour une meilleure protection des lipides (Wu et al., 2011 ; Voljc et al., 2011 ; 2013) pouvant préserver la coloration de la viande comme le suggère Berri et al. (2014). Notre étude valide l'efficacité de protection des acides gras de la viande vis-à-vis du processus de peroxydation, cette protection étant équivalente entre une dose forte de vitamine E et une dose plus modeste mais associée avec des extraits végétaux.

CONCLUSIONS

En conclusion, l'association de différentes molécules anti-oxydantes (vitamine E et polyphénols) permet d'améliorer l'aspect et la conservation de la viande (couleur et sensibilité à l'oxydation) ainsi que la qualité technologique (pertes en eau). De plus, cette association a un intérêt économique non négligeable. En effet, le coût des apports supplémentaires réalisé à partir d'une liste de prix été 2016, exprimé en base 100 pour l'apport de Vitamine E seule, donne la hiérarchie suivante : G1= 0, G2= 100 et G3= 74. Le retour sur investissement calculé sur la base de la vente des filets cuits (moins de pertes en eau) est de 10 pour 1.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brady T. West, Kathleen B. Welch, Andrezej T. Galecki, 2007, Linear Mixed Models. Chapman & Hall/CRC
- Bourin M., Baéza E., Mika A., Godet E., Chartrin P., Maudouit A., Berri C., 2015, 11^{ème} Journées de la Recherche Avicole et des palmipèdes à foie gras, 25 et 26 mars, Tours, France, 1122-1127
- Džinić N., Petrović Lj., Jokanović M., Tomović V., Okanović Dj., Tasić T., Ikonić P.; 2012; 58th International Congress of Meat Science and Technology, 12-17th Août, Montreal, Canada.
- Gigaud V., Debut M., Berri C., Le Bihan-Duval E., Travel A., Bordeau T., 2006. Viandes et Produits Carnés. JSMTV, 4 et 5 octobre, Clermont Ferrand, France, 213-214
- Gigaud V., Geffrard A., Berri C., Le Bihan-Duval E., Travel A., Bordeau T., 2007 ; XVIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat, 2-5 septembre, Prague, Tchéquie, 113-114.
- Gigaud V., Le Bihan-Duval E., Berri C., 2009, 8^{èmes} Journée de la Recherche Avicole., 25 et 26 mars, Saint Malo, France, 124-131
- Iqbal I., Kamran Z., Sultan J.I., Ali A., Ahmad S., Shahzad M.I., Ahsan U., Ashraf S., Sohail M.U. ; 2015, J. Appl. Poult. Res. 24:127–134
- Le Bihan-Duval E. Chabault M., Boulay M., Baéza E., Berry C., 2013. XV Egg Meat Symposia, Bergamo, Italy, 15-19 septembre, WPSJ, 69 suppl,
- Mouroit J., Arturo-Schaan M., Bebin K., Briens C.; 2011, 14^{èmes} Journée de la Recherche Cunicole, 22 et 23 novembre, Le Mans, France, 93-96.
- Taconet A.E., Magdelaine P., 2009, 8^{èmes} Journée de la Recherche Avicole, 25 et 26 mars, Saint Malo, France, 14
- Voljč M., Frankič T., Levart A., Nemec M., Salobir J. ; 2011, Poultry Science, 90, 1478-1488
- Voljč M., Levart A., Žgur S., Salobir J, 2013 British Poultry Science Vol. 54, No. 1, 144-156,
- Wu C., Wen Z.X, Leng Y.M, Zhou, 2014, Animal Feed Science and Technology 194, 131-135
- Yesilbag D., Eren M., Agel H., Kovanlikaya A. and Balci F., 2011, British Poultry Science, 52 (4), 472- 482

Tableau 1. Effet d'une supplémentation alimentaire en antioxydant sur les rendements en découpe et le pHu des filets de poulets abattus à 42 jours (n = 20)

	G1	G2	G3	SEM	p
Poids vif (g)	3053.41	3020.82	3059.86	25.35	0.510
Rendement Carcasse (%)	67.98	67.60	67.46	0.32	0.485
Rendement Filet (%)	20.22	19.73	19.38	0.3	0.142
Rendement Cuisse (%)	22.34	22.58	22.47	0.2	0.677
pH ultime	5.71	5.69	5.66	0.022	0.195

G1 = lot témoin non supplémenté en antioxydant ; G2 = Lot supplémenté avec 200 ppm vitamine E ; G3 = Lot supplémenté avec 100 ppm vitamine E et polyphénols.

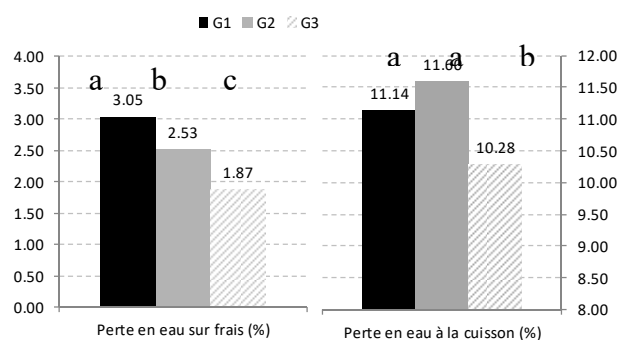


Figure 1. Effet d'une supplémentation alimentaire en antioxydant sur les pertes en eau par exsudat et après cuisson des filets (n = 20) *** P<0,001

Tableau 2. Effet d'une supplémentation alimentaire en antioxydant sur la couleur de la viande (n = 20)

	G1	G2	G3	SEM	p
Dos					
Luminance (L*)	73.24	73.59	74.15	0.350	0.200
Rouge (a*)	3.18	3.54	2.67	0.350	0.217
Jaune (b*)	16.98	17.31	18.92	0.780	0.183
Cuisse					
Luminance (L*)	75.10	76.30	75.39	0.430	0.126
Rouge (a*)	0.53	0.88	0.96	0.204	0.300
Jaune (b*)	12.86 b	13.27 b	15.29 a	0.740	0.052
Filet					
Luminance (L*)	74.48	74.15	74.38	0.340	0.778
Rouge (a*)	2.77	2.63	2.04	0.300	0.203
Jaune (b*)	18.72	17.69	19.68	0.860	0.272
Index composite (moyenne Dos/Cuisse/Filet)					
Luminance (L*)	74.27	74.68	74.64	0.250	0.448
Rouge (a*)	2.16	2.35	1.89	0.176	0.185
Jaune (b*)	16.19 b	16.09 b	17.96 a	0.650	0.008

G1 = lot témoin non supplémenté en antioxydant ; G2 = Lot supplémenté avec 200 ppm vitamine E ; G3 = lot supplémenté avec 100 ppm vitamine E et polyphénols

Figure 2. Effet d'une supplémentation alimentaire en antioxydant sur la peroxydation des AG (nmol MDA/ g de viande) dans la cuisson de poulet (n = 10) *** p<0,001