

EVALUATION D'UNE FORMULATION D'ACTIFS VÉGÉTAUX A LIBÉRATION CONTRÔLÉE SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE DE POULETS DE CHAIR SOUMIS A UN STRESS A LA CHALEUR.

Noirot Virginie¹, Champagnac Maxime¹, Etienne Pierre¹, Éclache Daniel¹

¹LABORATOIRES PHODÉ - ZI Albipôle - 81150 TERSSAC, FRANCE

vnoirot@phode.fr

RÉSUMÉ

Une formulation de principes actifs végétaux antioxydants et anti-inflammatoires, à libération contrôlée, est évaluée sur les performances de croissance de poulets de chair, en condition de stress à la chaleur, dans une station expérimentale privée canadienne. Trois cents poussins mâles Ross x Ross sont répartis en 2 groupes de 6 parquets de 25 oiseaux abattus à 35 jours. Le groupe témoin reçoit un régime de base comprenant 3 aliments (0-21 j, 22-28 j, 29-35 j) et le groupe traité le même régime supplémenté avec une formulation d'actifs végétaux à libération contrôlée à propriétés antioxydante et anti-inflammatoire à 50 ppm. Des jours 10 à 21 et 29 à 35, les animaux sont soumis pendant 12 heures à des températures supérieures de 3 à 6 °C aux recommandations Ross. Les animaux sont pesés individuellement à 21, 28 et 35 jours. Les consommations d'aliment et indices de consommation sont évalués par parquet à chaque pesée et la mortalité enregistrée quotidiennement. Deux oiseaux par parquet sont sacrifiés pour analyse des niveaux de glutathion peroxydase-GPx, de tocophérol et de sélénium dans les foies à 35 jours. Le modèle linéaire mixte, avec le traitement en facteur entre les sujets, le temps en facteur répété et l'enclos en facteur aléatoire, est utilisé pour l'analyse des paramètres zootechniques; la mortalité est analysée à l'aide du chi-deux exact (SAS v. 9.1 ; Cary, N.C.). Les poids vif à 28 et 35 jours sont améliorés ($P<0,05$) dans le lot traité (J28 : 1883 g, J35 : 2582 g) en comparaison avec le lot témoin (J28 : 1802 g, J35 : 2509 g). Le gain moyen quotidien est supérieur dans le lot traité entre 22 et 28 jours (121,48 g/j vs 111,56 g/j pour le témoin, $P<0,05$) et sur la totalité de la période d'élevage (72,57 g/j vs 70,48 g/j pour le témoin, $P<0,05$). Le niveau de GPx est amélioré dans le lot traité (94,14 vs 74,73 U/mg de protéine pour le témoin, $P<0,05$). Le traitement n'a pas d'effet significatif sur les autres paramètres ($P>0,05$). Dans cet essai, le produit testé permet d'améliorer les performances de croissance de poulets soumis à un stress modéré à la chaleur.

ABSTRACT

Effect of a blend of plant extracts with controlled release on the performances of hot stressed broiler

A blend of antioxidant and anti-inflammatory plant extracts formulated to control the release in the digestive tract is tested on 2 groups (0 and 50ppm doses in feed) of 6 replicate pens each containing 25 Ross x Ross broiler chickens slaughtered at 35 days. Temperature is increased beginning day 10 to 21 and day 29 to 35 from 3 to 6°C above Ross recommendations during 12 hours per day to induce an oxidative stress. Birds are individually weighed at 21, 28, and 35 days. Feed conversion is evaluated per pen at each weighing and mortality is recorded daily. Serum glutathione peroxidase-GPx, tocopherol and selenium are measured in liver on 2 sacrificed birds per pen at 35 days of age. Performance data are subjected to mixed model procedure with treatment as fixed factor, time as repeated measures and pen as random factor; chi-square tests are performed on mortality rates (SAS v. 9.1; Cary, N.C.). Live weights at 28 and 35 days are improved ($P<0.05$) in the treated group (D28: 1883 g, D35: 2582 g) compared to controls (D28: 1802 g, D35: 2509 g). Average daily weight gain are increased in treated group between 22 and 28 days (121.48 g/d vs 111.56 g/d for the control, $P<0.05$) and between 0 and 35 days (72.57 g/j vs 70.48 g/j for the control, $P<0.05$). GPx level is increased in the treated group (94.14 vs 74.73 U/mg protein for control group, $P<0.05$). Treatment has no significant effect on the other parameters ($P>0.05$). In this trial the product tested improves growth performances of hot stressed broiler chickens.

INTRODUCTION

Les poulets de chair, génétiquement sélectionnés pour une croissance rapide dans des conditions de température optimales, ne peuvent pas exprimer leur potentiel génétique en cas de stress à la chaleur. Il a en effet été démontré une diminution des performances de croissance avec des températures dépassant 35°C, mais aussi lors d'élévation modérée de température, à partir de 22°C (Deeb et al., 2002).

Le stress oxydatif résultant de l'exposition à la chaleur est un des facteurs explicatifs. Les températures élevées diminuent l'activité de la chaîne respiratoire mitochondriale, ce qui entraîne une surproduction d'espèces réactives de l'oxygène (Yang et al., 2010), qui provoque des dommages cellulaires conduisant à une altération des performances de production (Aurousseau, 2002).

Le polyphénol naturel curcumine est un antioxydant puissant (Joe et al., 2004) mais aussi une molécule fragile et peu biodisponible (Yang et al., 2007). Une nouvelle technologie a été développée pour contrôler la libération des principes actifs. Le procédé consiste en la synthèse d'un néo-matériau basé sur l'association moléculaire entre un polyphénol de structure chimique particulière, un cation métallique, un tensioactif végétal, un antioxydant naturel, un polyol naturel et un support minéral. Issu de cette technologie, le produit testé, contenant le principe actif curcumine et formulé pour en assurer la libération et l'absorption intestinale, a été testé sur des poulets de chair soumis à un stress modéré à la chaleur pour reproduire un stress oxydant.

Lors d'un stress au froid le produit testé avait amélioré les performances de croissance sur les 30 premiers jours d'élevage mais le niveau sérique de glutathion peroxydase-GPx dans le foie n'avait été que numériquement augmenté (Éclache et al., 2011).

L'hypothèse testée dans le cas présent est que le produit permet d'augmenter les défenses antioxydantes endogènes, évaluées par l'activité de la GPx du foie, dans le cadre d'un stress à la chaleur modéré, et augmente les performances de croissance.

1. MATERIELS ET METHODES

L'essai se déroule dans une station expérimentale d'élevage privée au Canada (Québec). Trois cents poulets Ross mâles sont identifiés individuellement à l'aile à 7 jours et divisés en 2 groupes comprenant 6 parquets. Chaque parquet contient 25 oiseaux pour une densité de 0,08 m²/animal. Les poulets reçoivent trois aliments successifs: un aliment démarrage pendant les 21 premiers jours, un aliment croissance pour les 7 jours suivants, et un aliment finition jusqu'à 35 jours (Tableau 1). Les niveaux de vitamine E utilisés dans l'essai sont de 55, 50 et 35 UI/kg et le sélénium est apporté à la dose de 0,62, 0,45 et 0,36 ppm pour les aliments démarrage, croissance et

finition respectivement (niveaux préconisés pour les aliments commerciaux au Québec). Les deux premiers aliments contiennent un coccidiostatique (Maxiban à 50 ppm dans l'aliment démarrage et monensin à 50 ppm dans l'aliment croissance). Tous les aliments contiennent du disalicylate de méthylène de bacitracine (BMD-110, 50 ppm). Le produit Force 6[®] poultry (Laboratoires Phodé, France) contenant notamment de la curcumine, et formulé de façon à en contrôler la libération dans le tube digestif, a été testé à la dose de 50 ppm. Les aliments des lots témoin et traité ne diffèrent que par la présence ou absence du produit testé. Un stress à la chaleur modéré est appliqué: des jours 10 à 21 et 29 à 35, les animaux sont soumis pendant 12 heures à des températures supérieures de 3 à 6 °C aux recommandations Ross (Tableau 2). Tous les oiseaux sont pesés individuellement à 21, 28 et 35 jours d'âge. La consommation d'aliment et l'indice de consommation (IC) sont évalués par parquet et pour chaque groupe à chaque âge de pesée. Les poulets morts sont autopsiés et la cause de la mortalité identifiée. À l'abattage le nombre de poulets confisqués et les causes de confiscation sont relevés. À 35 jours d'âge, après la dernière pesée, deux oiseaux représentatifs des poids moyens de chaque parquet (12 par traitement) sont sacrifiés et les foies sont analysés pour déterminer les niveaux d'alpha-tocophérol (par chromatographie liquide à haute performance avec détecteur à fluorescence-HPLC/FLD) et de sélénium (par spectrométrie de masse couplée à plasma inductif-ICP/MS) ainsi que les niveaux d'activité de la GPx (« Glutathione Peroxydase Assay Kit », Cayman chemical, Michigan, USA -méthode adaptée de Paglia & Valentine, 1967). Le modèle linéaire mixte à mesures répétées, avec le traitement (2 niveaux) comme facteur entre les sujets, le temps (3 à 4 niveaux) comme facteur intra-sujet et l'enclos dans le traitement comme facteur aléatoire, est utilisé pour l'analyse des paramètres zootechniques; les taux de mortalité et de saisie sont analysés à l'aide du chi-deux exact (SAS v. 9.1, Cary, N.C.).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont présentés dans le Tableau 3. Le taux de mortalité cumulée sur 35 jours n'est pas affecté par le traitement (5,3% pour le lot témoin vs 4,6% pour le lot traité, P>0,05). La mortalité pour mort subite est la cause la plus fréquente suivie par la déshydratation suivant l'arrivée au bâtiment d'élevage et la dyschondroplasie tibiale. Les taux de saisie en abattoir ne sont pas modifiés par le traitement (P>0,05). Les poids vifs à 28 et 35 jours sont améliorés (P<0,05) dans le lot traité (J28 : 1,883 kg, J35 : 2,582 kg) en comparaison avec le lot témoin (J28 : 1,802 kg, J35 : 2,509 kg). Le gain moyen quotidien est supérieur dans le lot traité entre 22 et 28 jours (121,48 g/j vs 111,56 g/j pour le témoin, P<0,05) et sur la totalité de la

période d'élevage (72,57 g/j vs 70,48 g/j pour le témoin, $P < 0,05$). Le niveau d'activité de la GPx est amélioré dans le lot traité (94,14 vs 74,73 U/mg de protéine pour le témoin, $P < 0,05$). Le traitement n'a pas d'effet significatif sur les autres paramètres ($P > 0,05$).

Dans un contexte de stress à la chaleur modéré, les performances demeurent excellentes dans cette station expérimentale. Cependant la présence du produit testé permet d'améliorer de façon significative les poids en fin d'engraissement tout en augmentant l'activité de l'enzyme antioxydante endogène glutathion peroxydase dans le foie. Il a été montré par ailleurs que la curcumine, présente dans le produit testé, augmente l'activité sérique de la glutathion peroxydase (Ciftci et al., 2011 ; Manjunatha and Srinivasan, 2007). La curcumine augmente l'activité de la GPx dans le foie de caillies, et l'augmentation

d'activité observée est plus forte en cas de stress aigu à la chaleur, le stress thermique réduisant l'activité de la GPx ; les performances de croissance des caillies recevant la curcumine et soumises à un stress thermique sont également améliorées significativement (Sahin et al., 2012). L'effet positif observé sur la croissance dans cet essai pourrait donc être au moins en partie expliqué par une amélioration de l'activité de l'enzyme GPx. Un éventuel effet anti-inflammatoire reste à explorer.

CONCLUSION

Dans cet essai, le produit Force 6[®] poultry a permis d'améliorer les performances de croissance de poulets soumis à un stress modéré à la chaleur.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aurousseau B., 2002. INRA Prod. Anim., 15 (1), 67-82.
 Ciftci O., Ozdemir I., Tanyildizi S., Yildiz S., Oguzturk H., 2011. January 18, 2011, doi:10.1177/0748233710388452.
 Deeb N., Shlosberg A., Cahaner A., 2002 Poultry Science 81,1454-1462.
 Éclache Daniel, Etienne Pierre, Noirot Virginie, 2011. Neuvièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 29 et 30 mars 2011, 217-220.
 Paglia D.E., Valentine W. N., 1967. Journal of Laboratory Clinical Medicine, 70, 158-169.
 Manjunatha H., Srinivasan K., 2007. Can J Physiol., 85(6), 588-596.
 Sahin K., Orhan C., Tuzcu Z., Tuzcu M., Sahin N., 2012, Food and Chemical Toxicology, 50(11): 4035-4041.
 Yang K.Y., Lin L.C., Tseng T.Y., Wang S.C., Tsai T.H., 2007. Journal of chromatography B, 853 (1-2), 183-189.
 Yang L., Tan G.Y., Fu Y.Q., Feng J.H., Zhang M.H., 2010. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology, 151(2), 204-208.

Tableau 1. Caractéristiques des aliments.

	Démarrage 0-21 jours	Croissance 22-28 jours	Finition 29-35 jours
Principales matières premières, %			
Maïs	41,0	33,6	34,0
Blé	20,0	22,5	25,0
Tourteau de soja 48%	18,0	10,0	7,5
Drèche de maïs	8,0	10,0	10,0
Farine de viande 52%	5,0	8,0	8,0
Tourteau de canola 36%	4,0	4,0	4,0
Caractéristiques nutritionnelles			
Protéines brutes, %	21,3	20,1	18,9
Lysine totale, %	1,26	1,15	1,05
EMA, kcal/kg	2950	3075	3175

Tableau 2. Protocole de stress à la chaleur.

Age (jours)	1-4	5-6	7-9	10	11-15	16-17	18-21	22-23	24-25	26-27	28	29	30-31	32	33-34	35
Normale	31	30	29,0	29	28	27	26	25	24	23	22	22	21	20	19	19
Stress	-	-	-	32	32	31	30	-	-	-		27	26	26	25	-

Tableau 3. Effets des différents traitements sur la mortalité, les saisies en abattoir, la croissance, l'indice de consommation (n=150) et l'activité de la GSH-Px (n= 48).

	0ppm	50ppm
Mortalité, % (nb)		
0-35 j	5,3 (8)	4,6 (7)
Taux de saisie, %(nb)	2,7(4)	0 (0)
Poids vifs, kg		
21 j	1,004±0,129	1,019±0,132
28 j	1,802 ^a ±0,193	1,883 ^b ±0,153
35 j	2,509 ^a ±0,258	2,582 ^b ±0,206
GMQ, g/j		
0-21 j	45,81±6,17	46,53±6,30
22-28 j	111,56 ^a ±19,23	121,48 ^b ±13,33
29-35 j	100,39±22,41	99,77±24,63
0-35 j	70,48 ^a ±7,36	72,57 ^b ±5,89
IC		
0-21 j	1,444±0,096	1,419±0,052
22-28 j	1,408±0,069	1,317±0,074
29-35 j	2,181±0,152	2,124±0,234
0-35 j	1,661±0,102	1,579±0,045
Analyse des foies à 35 jours		
GPx, U/mg de protéines	74,73 ^a ±8,94	94,14 ^b ±17,37
Alpha tocopherol, µg/g	28,08±10,00	23,08±7,09
Selenium, ppm	0,558±0,051	0,592±0,108

^{a,b} sur une même ligne, les valeurs affectées de lettres différentes sont significativement différentes. (P<0,05).