

VITAMINE C ET ALTERNATIVE NATURELLE, EFFET SUR LES PERFORMANCES DU POULET DE CHAIR DURANT UN STRESS THERMIQUE

J.F. Le Roux^a, A. Atkinson^a, J. Gonzalez^a, et C. Alleno^b

^aNUPROXA SWITZERLAND – La Romanèche 2C - 1163 ETOY, Suisse

^bZOOTEESTS, 5 rue Gabriel Calloet Kerbrat, 22440 Ploufragan,
jf.leroux@nuproxa.ch

RÉSUMÉ

La vitamine C (VC) est un nutriment non essentiel pour la volaille, mais son activité antioxydante biologique peut être bénéfique dans des conditions de stress thermique. La sensibilité à l'oxydation de la VC synthétique dans l'aliment nécessite l'utilisation de formes protégées plus coûteuses. Des alternatives naturelles à base de plantes riches en VC, composées d'*Ocimum Sanctum*, *Withania somnifera* et *Emblica officinalis*, peuvent avoir un intérêt en raison de leur activité antioxydante et de leur stabilité naturelle dans l'aliment. Le but de cette expérience est de comparer l'impact de l'ester d'acide phosphorique de la VC et d'une alternative naturelle sur les performances zootechniques des poulets de chair dans des conditions de stress thermique.

L'expérience est menée avec 240 poulets de chair répartis en 3 groupes de 8 répétitions de 10 mâles Ross 308 du jour 21 au jour 42 en condition de stress thermique (température moyenne maîtrisée 32°C). Les traitements sont : T1 : Contrôle Négatif (sans VC) ; T2 : 200 ppm d'ester phosphorique de VC, T3 : 200 ppm du mélange de plantes. La mortalité et le poids individuel sont mesurés aux jours 21, 32, 42. La consommation alimentaire et l'indice de consommation (IC) sont mesurés pour les périodes 21-32 et 32-42 jours.

Des analyses de sang sont effectuées au jour 42 afin de mesurer l'état oxydatif. Les effets fixes sont testés par ANOVA, à l'aide du logiciel SAS. Aucune différence statistique significative ($p > 0.05$) n'a pu être mise en évidence sur les performances zootechniques probablement en raison du nombre limité d'animaux. Ainsi les mortalités sont de 15.7%, 8.8% et 7.5%, les IC de 2.09, 1.93 et 1.99, respectivement pour les groupes T1, T2 et T3. Des tendances similaires non significatives sur la teneur en VC dans le plasma ($p > 0.05$) dans le groupe T1 7.1 vs T2 11.4 et T3 10.1 mg/l ainsi que pour les statuts antioxydants hydrophile et lipophile sont observées.

L'utilisation de produits à base de plantes riches en VC naturelle et autres molécules antioxydantes semble être une bonne alternative à la VC synthétique.

ABSTRACT

Vitamin C and natural alternative, effect on broiler performance during heat stress.

Vitamin C (VC) is a nonessential nutrient for poultry, but its biological antioxidant activity may be beneficial under heat stress conditions. The susceptibility to oxidation of synthetic VC in feed requires the use of more expensive protected forms. Natural plant-based alternatives rich in VC, composed of *Ocimum Sanctum*, *Withania somnifera* and *Emblica officinalis* may be of interest due to their antioxidant activity and their natural stability in the feed. The aim of this experiment is to compare the impact of the phosphoric acid ester of vitamin C and the natural alternative on the zootechnical performance of broilers under heat stress conditions.

The experiment was carried out with 240 broilers divided into 3 groups of 8 repetitions of 10 Ross 308 males from day 21 to day 42 under stress conditions (controlled average temperature 32°C). The treatments are: T1: Negative Control; T2: 200 ppm of VC phosphoric ester, T3: 200 ppm of the polyherbal mixture. Mortality and individual weight are measured on days 21, 32, 42. Food consumption and feed conversion rate (FCR) are measured for periods 21-32 and 32-42 days. Blood tests are performed on day 42 in order to measure the oxidative status. The fixed effects are tested by ANOVA, using the software SAS. No statistically significant difference ($p > 0.05$) could be demonstrated on zootechnical performance, probably due to the limited number of animals. Thus, the mortalities are 15.7%, 8.8% and 7.5%, the FCRs of 2.09, 1.93 and 1.99, respectively for the groups T1, T2 and T3. Similar insignificant trends on the VC content in the plasma ($p > 0.05$) in the group T1 7.1 vs T3 10.1 and T2 11.4 mg / l as well as for the hydrophilic and lipophilic antioxidant statuses are observed. Using herbal products rich in natural VC and other antioxidant molecules appears to be a suitable alternative to synthetic VC.

INTRODUCTION

Chez le poulet en croissance, le stress thermique entraîne une réduction de la croissance et une dégradation de l'indice de consommation. L'utilisation de vitamine C (VC) permet de compenser l'impact négatif du stress thermique (Al-Masad, 2012 ; Vathana et al, 2012). Des plantes telles que *Ocimum Sanctum*, *Withania somnifera* et *Emblica officinalis* sont également étudiées pour leur effet positif dans des conditions de stress thermique (Vasanthakumar et al, 2014 ; Mandal et al, 2017 ; Swathi B et al, 2015). Cette étude a pour objectif de valider l'utilisation d'un mélange de plante composé d'*Ocimum Sanctum*, *Withania somnifera* et *Emblica officinalis*, comme substitut à la VC en analysant leurs effets sur les performances zootechniques de poulets de chair dans des conditions de stress thermique, ainsi que sur certains paramètres plasmatiques.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Animaux

240 poulets mâles ROSS 308 en provenance d'un élevage commercial ont été transportés à 21 jours dans une unité dédiée. Ils ont été répartis de façon homogène en 3 groupes de 80 animaux, divisés en 8 répétitions de 10 animaux.

1.1. Aliments

Les poulets reçoivent un aliment unique de type croissance/ finition sur l'ensemble de la période 21-42 jours (18.2% protéine, 5.1% matières grasses, énergie métabolisable 3100Kcal).

L'aliment T1 est l'aliment témoin, il n'est pas supplémenté en VC. L'aliment T2 est supplémenté par 200 ppm de VC apportée sous forme d'ester phosphorique de VC (soit 570ppm d'ester titrant 35% VC). L'aliment T3 est supplémenté par 200ppm de C-Power® (Nuprox Switzerland), composé d'un mélange des plantes *Ocimum Sanctum*, *Withania somnifera* et *Emblica officinalis*. L'eau et l'aliment sont distribués à volonté.

1.1. Conditions d'élevage

Le bâtiment est chauffé de façon à générer un stress thermique. La température moyenne pendant tout l'essai est de 32°C environ.

La densité est de 10 animaux par mètre carré.

1.1. Mesures et analyses statistiques

La mortalité a été enregistrée quotidiennement sur toute la période d'essai. Les animaux morts sont pesés.

Les poids vifs individuels sont mesurés à 21, 32 et 42 jours. Les consommations d'aliments sont mesurées par cage pour les périodes 21-32 et 32-42 jours.

L'indice de consommation est calculé par case en tenant compte du gain de poids des animaux vivants et morts.

A 42 jours des prises de sang sont effectuées sur 4 animaux par cage sur 4 des 8 cages de chaque groupe pour mesurer la quantité de vitamine C circulante, ainsi que les capacités antioxydantes du plasma.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS (v7.1, Inst. Inc. Cary, NC ; procédure GLM). Pour les poids vifs, les gains des poids et les indices de consommation, l'analyse de variance des données collectives avec effet fixe du traitement est réalisée. La mortalité est analysée par le test du Khi deux. Un risque de 5% est choisi pour l'étude statistique.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Comme le montre le tableau 1, aucune différence significative n'a été observée pour la mortalité entre les groupes ($p>0.05$), la mortalité du groupe T1 est de 15.7%, et pour les groupes T2 et T3 de 7.5% et 8.8% respectivement.

Le poids moyen des animaux à 21 jours est de 960g. Il n'y a pas de différences statistiques entre les groupes pour les gains de poids (tableau 2 ; $p>0.05$).

Sur la période 32-42 jours, le GMQ pour le groupe T1 est de 68.8g et pour les groupes T2 et T3 de 82.1 et 80.8g respectivement.

Les indices de consommation ne sont pas statistiquement différents.

Sur la période 21-32 j, les performances d'indice de consommation (tableau 3) sont pour le groupe T1 de 2.74 et pour les groupes T2 et T3 de 2.20 et 2.30 respectivement.

Sur l'ensemble de la période 21-42 j, les performances d'indice de consommation (tableau 3) sont pour le groupe T1 de 2.09 et pour les groupes T2 et T3 de 1.93 et 1.99 respectivement.

Les capacités antioxydantes hydrophiles et lipophiles ne sont pas significativement différentes entre les groupes. (Tableau 4).

Il n'y a pas non plus de différence statistique sur les teneurs plasmatiques en VC. (Tableau 4).

L'équipe de Varaprasad Reddy et al, 2014 ont mesuré un effet significatif de la supplémentation en VC ainsi que d'*Ocimum sanctum* sur la teneur en MDA plasmatique, confirmant la tendance observée sur l'augmentation des capacités antioxydantes observées dans cet essai.

CONCLUSION

Pour compenser les effets délétères d'un stress thermique, l'utilisation de vitamine C synthétique est une solution couramment utilisée.

L'utilisation d'une alternative d'origine naturelle comme un mélange de plantes, *Ocimum Sanctum*, *Withania somnifera* et *Embllica officinalis* a également permis d'obtenir des niveaux de performance proche de ceux permis par la vitamine C synthétique.

Nos résultats confirment donc les observations rapportées dans la bibliographie concernant l'intérêt dans des conditions de stress thermique de la VC ou de certaines alternatives naturelles utilisées dans les pays où ces plantes sont présentes naturellement.

Ainsi des plantes riches en molécules antioxydantes et autres métabolites secondaires contenus dans leur matrice végétale naturelle pourraient être valorisées pour leur apport nutritionnel spécifique. Elles permettraient d'améliorer les performances des animaux, ainsi que leur bien-être, en diminuant les effets des différents stress inhérents aux conditions d'élevage industriel, tout en réduisant l'utilisation de molécules synthétiques.

D'autres expérimentations dans des conditions de stress d'élevage (stress thermique, fortes densité, ...) devraient permettre de confirmer ces hypothèses.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Mandal A.B., Kulkarni R., Rokade J.J., Bhanja S.K., Singh R., 2017, Journal of Animal Research 7(2):233

Swathi B., Nagalakshmi D., Reddy A., 2015, journal of poultry science and technology, July-septembre 2015, Vol 3, Issue 3, P 36-40

Varaprasad Reddy L.S.S, Leela V., Sudhakara Reddy B., Ananda Reddy P., 2015, Int J Vet Health Sci Res (02). 21-23

Vasanthakumar P., Pangayarselvi B., Sasikumar P., Chandrasekaran D., Doraisamy K.A., Purushothaman M.R., 2014, Indian Journal of Animal Research Volume 49 Issue 3

Vathana S., Kang K., Loan C.P., Thinggaard J.D., Ter Meulen U., 2002; In Conference on international agricultural research for development, October 9-11

Tableau 1 : Mortalité

	Groupe			P-value Lot
	T1	T2	T3	
Mortalité 21-42j	15.7%	7.5%	8.8%	P=0.216

Tableau 2 : Gain de poids

	Groupe			P-value Groupe
	T1	T2	T3	
GMQ ¹ g/j 21-32j	73.3 +/- 5.6	73.8 +/- 5.5	72.8 +/-5.7	P=0.881
GMQ ¹ g/j 32-42j	68.8 +/-24.3	82.1 +/-16.6	80.8 +/-16.7	P=0.384
GMQ ¹ g/j 21-42j	71.2 +/-14.3	77.2 +/-9.4	75.5 +/-9.9	P=0.613

¹ Abréviations: GMQ, gain de poids quotidien

Tableau 3 : Indice de consommation

	Groupe			P-value Lot
	T1	T2	T3	
IC ¹ 21-32j	1.81 +/-0.11	1.74 +/-0.10	1.77 +/-0.07	P=0.498
IC ¹ 32- 42j	2.74 +/-0.93	2.20 +/-0.39	2.30 +/-0.45	P=0.305
IC ¹ 21- 42j	2.09 +/-0.27	1.93 +/-0.16	1.99 +/-0.16	P=0.406

¹ Abréviations: IC, Indice de consommation

Tableau 4 : Analyses plasmatiques

	Groupe		
	T1	T2	T3
Vitamine C mg/l	7.1	11.4	10.1
CATH ¹ µmol EQ Trol	467.7	588	541.2
CATL ¹ µmol EQ Trol	103.2	108.7	129.2

¹ Abréviations:

CATH : Capacité antioxydante totale hydrophile,

CATL Capacité antioxydante totale lipophile