

IMPACTS D'UNE SUPPLEMENTATION EN ANTIOXYDANTS DANS L'EAU DE BOISSON CHEZ LE POULET DE CHAIR

Engler Paul¹, Fleury Roselyne², Marcelot Nathalie², Chicoteau Pierre¹

¹NOR-FEED - 3 rue Amedeo Avogadro 49070 Beaucouzé,

² Merial - 23 rue du Prieuré 44150 Saint Herblon
paul.engler@norfeed.net

RÉSUMÉ

Les travaux présentés ici ont été conçus afin d'étudier l'effet d'une supplémentation en antioxydants dans l'eau de boisson (extrait de raisin standardisé riche en polyphénols et sélénium) chez le poulet de chair autour de la vaccination et déterminer s'il procure à l'organisme des moyens de limiter les dégâts oxydatifs engendrés. Un premier essai, réalisé en station expérimentale (France), comparait les performances zootechniques et les paramètres sanguins (statut antioxydant, dosages enzymatiques, dégâts oxydatifs, balance oxydative hydrophile) d'un lot de poulets témoin (46 animaux) avec un lot ayant reçu la supplémentation en antioxydants dans l'eau de boisson pendant 5 jours autour de la vaccination (46 animaux). Un deuxième essai, réalisé en ferme commerciale (Tunisie, période : été), comparait les performances zootechniques (gain de poids, mortalité) et la couleur de la viande (couleurs L*a*b*) d'un lot témoin (14000 poulets) avec un lot ayant reçu le même protocole de supplémentation que l'essai précédent (14000 poulets). Les résultats du premier essai ont montré un impact positif de la supplémentation sur les paramètres sanguins à court terme (baisse de la balance oxydative hydrophile, $p < 0,001$, augmentation de la glutathion peroxydase, $p < 0,10$, diminution des protéines oxydées, $p < 0,10$) et long terme (augmentation de la capacité antioxydante totale hydrophile, $p < 0,05$). Le deuxième essai a démontré une amélioration de la croissance autour de la vaccination ($p < 0,001$) chez le lot traité ainsi qu'une augmentation significative de l'indice de jaune et de rouge dans les cuisses de poulets du lot traité ($p < 0,001$ et $p < 0,05$ respectivement). Les résultats démontrent l'intérêt d'une telle supplémentation en antioxydants dans l'eau de boisson autour de la vaccination en impactant positivement la croissance des poulets en élevage intensif et en agissant sur la balance oxydative hydrophile à court terme. Elle se traduit également par des défenses antioxydantes plus élevées à long terme et une viande plus colorée.

ABSTRACT

Impacts of a supplementation with antioxidants in the drinking water in broiler

The present study was carried out in order to evaluate the effects of a commercial supplementation (standardized grape extract rich in polyphenols and selenium) in the drinking water of broilers around the vaccination period and assess its potential effect against oxidative stress. A first trial was set up in an experimental farm (France) where two 46-chickens groups, a control group and a supplemented group (5 days of supplementation around the vaccination process) were compared (zootechnical performances and blood parameters such as antioxidant status, antioxidant enzymes, oxidative damages and hydrophilic oxidative balance). A second trial was carried out in a commercial farm (Tunisia, summer time), where two 14000-chickens groups (same design as the first trial) were compared (growth, mortality and meat L*a*b* colors). Results from the first trial evidenced a positive impact of the supplementation on the blood parameters on a short (reduced hydrophilic oxidative balance, $p < 0,001$, glutathione peroxidase increase, $p < 0,10$, reduction of oxidized proteins, $p < 0,10$) and a long term (increased total hydrophilic antioxidant status, $p < 0,05$). Moreover, the second trial showed increased growth for the supplemented group and a significant increase of the yellow and red index of the thighs meat ($p < 0,001$ and $p < 0,05$ respectively). These results thus demonstrate the benefits of such a supplementation in the drinking water around vaccination time by impacting positively the chickens' growth in intensive farming and acting on the hydrophilic oxidative balance in a short term. It also results in an increase of antioxidant defenses on the long term and a more colorful meat.

INTRODUCTION

La vaccination des volailles est une étape clé de la prévention des maladies en élevage. Cet événement, en provoquant une réponse immunitaire, est aussi susceptible d'entraîner un stress oxydatif chez l'animal (Amadori et al. 2009). Celui-ci correspond à un déséquilibre entre composés pro-oxydants et défenses antioxydantes (Kalyanaraman, 2013), et est étroitement lié au système immunitaire et à l'état inflammatoire. Des recherches ont démontré l'impact de la vaccination sur les défenses antioxydantes et l'apparition de dommages oxydatifs chez plusieurs espèces (Al-Khafaji, 2012, Ramos, 2010, Tkachenko, 2014). Des travaux ont également montré les propriétés antioxydantes des polyphénols, métabolites secondaires des plantes, ainsi que du sélénium (Havsteen, 2002; Kieliszek, 2016). Les travaux présentés ici ont été mis en place pour étudier l'effet d'une supplémentation de l'eau de boisson en antioxydants (extrait de raisin standardisé riche en polyphénols et sélénium) chez le poulet de chair autour de la vaccination et de déterminer s'il procure à l'organisme des moyens de limiter les dommages oxydatifs engendrés.

1. MATERIELS ET METHODES

Afin d'étudier l'effet d'une supplémentation commerciale riche en antioxydants, deux essais furent mis en place. Un premier essai fut réalisé en station expérimentale (France) dans des conditions optimales et un deuxième en situation réelle dans un élevage commercial en Tunisie en période estivale.

1.1. Premier essai – station expérimentale

92 poussins Cobb 500 de 1 jour étaient répartis de manière aléatoire en deux groupes de 46 individus chacun, le groupe contrôle (CTL_F) et le groupe traité (AOX_F), recevant le même aliment complet commercial à volonté.

La mortalité était mesurée pendant toute la durée de l'essai et les animaux de chaque groupe étaient pesés individuellement à 13, 20, 27 et 35 jours d'âge. A J14, les animaux des deux lots étaient vaccinés contre la bronchite infectieuse par goutte dans l'œil (Gallivac IB88, MERIAL). Les poulets du lot AOX_F étaient supplémentés par ajout de 4 galets effervescents du composé antioxydant de 25 grammes pour 1000 litres d'eau de boisson pendant 5 jours, de J13 à J17.

A J17 et J35, soit respectivement 3 et 20 jours après vaccination, des prélèvements sanguins étaient réalisés sur 8 animaux par groupe afin de mesurer la capacité antioxydante hydrophile (CATH), les niveaux d'enzymes antioxydantes, à savoir la superoxyde dismutase (SOD) et la glutathion peroxydase (GPx), ainsi que le niveau d'oxydation des protéines (PROTOX) et la balance oxydative hydrophile (BOH, rapport PROTOX/CATH)

1.2. Deuxième essai – ferme commerciale

Afin de mesurer l'effet d'une telle supplémentation en conditions réelles d'élevage, un deuxième essai, fut réalisé dans une ferme commerciale en Tunisie (période : été).

28000 poussins Arbor étaient répartis aléatoirement en deux lots de 14000 animaux chacun (CTL_T et AOX_T) dans deux bâtiments conjoints, nourris avec le même aliment complet commercial distribué à volonté.

La mortalité était mesurée pendant toute la durée de l'essai et 270 animaux par groupe étaient pesés à 7, 14, 21, 28 et 35 jours de vie.

Le protocole de supplémentation du lot AOX_T était le même quand celui de l'essai précédent, mais de J6 à J10 avec vaccination à J10.

Après abattage, 45 filets et 45 cuisses d'animaux étaient prélevés par groupe. L'évolution de la couleur de ces morceaux de viandes était appréhendée par mesure de la réflectance en utilisant le référentiel L*a*b* et le pH ultime était mesuré avec un pH-mètre après avoir laissé la viande reposer pendant 24h.

1.3. Analyses statistiques

Les analyses statistiques (ANOVA et t-test de Welch) des résultats étaient réalisées en utilisant le logiciel R (v. 3.3.0).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Premier essai – station expérimentale

Les poulets issus des groupes CTL_F et AOX_F n'ont pas montré de différence de croissance significative lors des différentes pesées.

L'analyse des prises de sang effectuées à J17 a montré une augmentation tendancielle de la GPx dans le groupe AOX_F ($p < 0,10$, Tableau 1). La supplémentation tend également à limiter l'oxydation des protéines ($p < 0,10$, Tableau 1). De même, la balance oxydative hydrophile des animaux du lot AOX_F était significativement moins élevée que celle du lot CTL_F ($p < 0,001$, Tableau 1).

A J35, les analyses n'ont pas montré de différence significative d'expression de la GPx entre les deux groupes. En revanche l'analyse de la CATH a mis en évidence une capacité antioxydante hydrophile significativement plus élevée chez les poulets du lot AOX_F, 20 jours après la supplémentation ($p < 0,05$, Tableau 2). D'autre part, la différence de la proportion de protéines oxydées entre le lot AOX_F et CTL_F n'était pas significative (3,09 vs. 4,07 nmol/mg de protéine, ns., Tableau 2).

2.2. Deuxième essai – Ferme commerciale

Les mesures de poids des poulets lors de cet essai ont montré un impact significatif de la supplémentation.

En effet, le poids des animaux du groupe AOX_T tendait à être plus élevé à J7 et était significativement plus important à J14 que pour le lot CTL_T (Tableau 3). A l'issu de ce deuxième essai, il n'y avait pas de différence significative entre le poids des poulets du groupe AOX_T et celui des animaux du groupe CTL_T ainsi que sur la mortalité cumulée (3,36% vs. 3,47%, ns.).

La mesure du pH ultime ainsi que l'étude de la couleur des filets de poulet n'ont pas montré de différence significative entre les échantillons des deux lots. En revanche, l'analyse des paramètres L*a*b* des cuisses de poulets prélevées a mis en évidence une différence de coloration entre les deux lots. Ainsi, les cuisses issues des poulets du groupe AOX_T, ayant reçu la supplémentation en antioxydants, possédait des indices de jaune et de rouge significativement plus élevés que celles issues des poulets non-supplémentés (p<0,001 et p<0,05 respectivement, Tableau 4).

2.3. Discussion générale

Le premier essai, réalisé dans des conditions optimales n'a pas mis en évidence de différence de croissance significative entre les lots. En revanche, les observations tirées des prises de sang réalisées à quelques jours après la vaccination montrent un impact significatif de la supplémentation sur la balance oxydative hydrophile des poulets par rapport à des animaux non traités. Ces derniers tendent en effet à avoir un moins bon niveau de défenses antioxydantes (GPx) et un plus haut taux de dommages oxydatifs (PROTOX) que des poulets supplémentés. En outre, la supplémentation utilisée semble avoir stimulé les défenses antioxydantes sur le long terme comme en témoignent les résultats des prises de sang montrant une capacité antioxydante totale hydrophiles significativement plus élevée dans le groupe AOX_F, 20 jours après la vaccination.

Les améliorations des performances de croissance autour de la supplémentation dans le deuxième essai, montrent son intérêt dans le cadre de conditions d'élevages réelles, soumises à différents facteurs de stress tels que production intensive ou température

élevée. Les effets de ces facteurs sur l'apparition d'un stress oxydatif chronique ont en effet été étudiés dans de nombreux travaux (Aurousseau, 2002, Kalyanaraman, 2013). Or, l'apparition d'un facteur de stress physiologique supplémentaire que peut représenter la vaccination est susceptible d'accentuer la pression oxydative au sein de l'organisme et de le faire basculer dans une situation de stress oxydatif aigu, affectant les différents composés cellulaires (ex : protéines), et pouvant entraîner un impact négatif sur les performances de croissance des animaux (Lykkesfeldt, 2007 ; Niki 2010).

L'apport d'une supplémentation en antioxydants autour de cette période de stress physiologique que peut représenter la vaccination, tend donc à augmenter les défenses antioxydantes de l'animal et garantir une meilleure protection des composants cellulaires comme montré ici, dans le premier essai en améliorant significativement la balance oxydative hydrophile par rapport à un lot non traité.

Enfin, l'amélioration de la couleur de la viande des poulets ayant reçu la supplémentation dans le deuxième essai peut être mise en regard de l'augmentation des défenses antioxydantes totale hydrophiles sur le long terme observées 20 jours après la vaccination lors du premier essai.

Ces résultats montrent donc qu'une bonne gestion d'un épisode susceptible d'induire un stress oxydatif important chez l'animal est primordiale et peut avoir des effets à long terme sur ses défenses antioxydantes ainsi que ses produits dérivés.

CONCLUSION

Les résultats démontrent l'intérêt d'une telle supplémentation en antioxydants dans l'eau de boisson autour de la vaccination en impactant positivement la croissance des poulets en élevage intensif et en agissant sur la balance oxydative hydrophile à court terme. Elle se traduit également par des défenses antioxydantes plus élevées à long terme et une viande plus colorée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Al- Khafaji W., 2012, Iraqi Journal of Veterinary Sciences, Vol. 26, No. 1, 2012 (15-19)
- Amadori M. et al, 2009, Italian Journal of Animal Science, (8:sup1), 287-299
- Aurousseau B., 2002, INRA Prod. Anim, (15), 67-82.
- Havsteen B.H., 2002, Pharmacology & Therapeutics (96) 67–202
- Kalyanaraman B., 2013, Redox Biology (1) 44–257
- Kieliszek M., 2016, Molecules (21) 609
- Lykkesfeldt J., 2007, The Veterinary Journal (173), 502–511
- Niki E., 2010, Free Radic Biol Med. (49, 4), 503-15
- Ramos A., 2010, Veterinary Immunology and Immunopathology 133 (2010) 16–24
- Tkachenko H, 2014, Fish Physiol Biochem (2014) 40:1289–1300

Tableau 1. Paramètres sanguins des poulets à J17 lors de l'essai 1.

Paramètre	GPx (U/g Hg)	CATH (μ mol Eq Trolox)	PROTOX (nmol/mg protéine)	BOH (PROTOX/CATH)
CTL _F	378	13	5,45	0,406
AOX _F	408	14	3,94	0,279
p-value (t-test)	<0,10	ns.	<0,10	<0,001

Tableau 2. Paramètres sanguins des poulets à J35 lors de l'essai 1.

Paramètre	GPx (U/g Hg)	CATH (μ mol Eq Trolox)	PROTOX (nmol/mg protéine)	BOH (PROTOX/CATH)
CTL _F	273	238	4,07	0,017
AOX _F	263	361	3,09	0,009
p-value (t-test)	ns.	<0,001	ns.	ns.

Tableau 3. Poids moyen (g) des poulets lors de l'essai 2.

Date de pesée	J7	J14	J21	J28	J35
CTL _T	169	425	668	1198	1624
AOX _T	173	443	685	1269	1627
p-value (ANOVA)	<0,10	<0,001	ns.	<0,10	ns.

Tableau 4. Paramètres moyens de la couleur des cuisses de l'essai 2

Groupe	L*	a*	b*
CTL _T	58,8	11,9	9,0
AOX _T	58,5	12,5	10,8
p-value (t-test)	ns.	<0,001	<0,05