

INFLUENCE DE L'ADDITION DE L'ENZYME PHYTASE SUR LA PERFORMANCE CHEZ LA DINDE A 86 JOURS

Philipps Petra¹, Francesch Maria², Kuehn Imke³, dos Santos Tiago¹

¹*AB Vista, 3 Woodstock Court, SN8 4AN, MARLBOROUGH, ROYAUME UNI,*

²*IRTA – Centre Mas Bové, Apartat 415, 43280 REUS, SPAIN*

³*AB Vista, Feldbergstr. 78, D-64293, DARMSTADT, ALLEMAGNE*

Petra.Phillipps@abvista.com

RÉSUMÉ

L'objectif de cette recherche a été d'évaluer l'influence de l'addition d'une nouvelle 6- phytase dérivée de la souche d'*E. Coli* sur la performance chez la dinde de 0 à 86 jours d'âge. 1200 dindes (femelles) ont été distribuées en 4 traitements au sol avec 12 répétitions de 25 animaux chacune. Les animaux ont été élevés avec des aliments à la base de maïs et tourteau de soja. Les quatre traitements consistaient en un aliment témoin négatif (TN) auquel deux niveaux d'inclusion de l'enzyme (500 et 1000 U phytase/kg) ont été ajoutés et en un aliment témoin positif (TP). TN a été formulé avec des teneurs réduites en Ca/P non-pythyque (NPP)/Na. Le régime alimentaire comprenait trois phases (jour 0-28, 29-56, 57-86). Les animaux ont été pesés les semaines 4, 8 et 13. Entre 0 et 86 jours d'âge le gain de poids (tendance à $p < 0,06$) et la consommation de l'aliment ($p < 0,05$) ont été réduits dans TN de 2,3% et 3,4% respectivement comparé à TP. En moyenne, le gain de poids des dindes et la consommation d'aliment (+ 8,2 g/jour $p < 0,01$) ont été améliorés par l'addition de la phytase (+ 4 g/jour $p < 0,001$). Il n'y avait pas de différence significative entre les deux niveaux d'inclusion de la phytase. Le poids vif des dindons (J86) nourris avec la phytase a été amélioré ($p < 0,05$) comparé à TN. Pour chacune des phases alimentaires, des effets similaires ont été observés, mais ont été plus prononcés entre 29 et 56 jours. Pendant cette période, le gain de poids a été réduit dans TN comparé à TP (97,1 et 100,6 g/jour, $p < 0,05$). Le gain de poids a été amélioré par l'addition de la phytase avec 102,1 g/jour (500 U/kg) et 104,3 g/jour (1000 U/kg). En conclusion, l'addition de la nouvelle enzyme phytase dans l'alimentation des dindons a montré des effets sur la performance et a permis des niveaux alimentaires réduits en NPP, Ca et Na. Pendant les deux premières phases d'essai, l'inclusion de la phytase a amélioré la performance comparée au témoin positif pour le poids vif, le gain de poids et pour l'indice de consommation de 29 à 56 jours.

ABSTRACT

Efficacy of the supplementation with phytase on the performance of turkeys up to 86 days of age

Objective of the current study was to evaluate the efficacy of a new phytase enzyme derived from *E. Coli* on the performance of turkeys from 0 to 84 days of age. 1200 BUT 9 turkeys (females) were allocated to four treatments with 12 replicates of 25 birds, respectively. The animals were fed with corn/SBM basal diets. The trial consisted of 4 dietary treatments: a positive control (PC); a negative control (NC) with reduced levels of non-phytic phosphorus (P), calcium (Ca) and sodium (Na); and the NC with 500 or 1000 U of phytase per kg. The feeding program consisted of three phases (days 0-28, 29-56, 57-86). Performance was measured at the end of weeks 4, 8 and 13, respectively. Over the entire period from day 0 - 86, weight gain ($p < 0.06$) and feed intake ($p < 0.05$) were reduced in the NC by 2.3% and 3.4%, respectively, compared to TP, whereas phytase addition improved gain compared to the NC (+ 4 g/day $p < 0.001$) and feed intake (+8.2 g/day, $p < 0.01$), with no differences between inclusion rates. Live weight (day 86) of turkeys fed diets supplemented with phytase was improved ($p < 0.05$) compared to NC. In the intermediate feeding periods similar effects were observed but they were more distinct between days 29 and 56. In this period the weight gain of the NC was significantly lower compared with the PC turkeys (97.1 and 100.6 g/d respectively; $P < 0.05$). Phytase significantly improved weight gain compared with the NC with birds achieving 102.1g/d (500 U/kg) and 104.3 g/d (1000 U/kg), the latter being significantly superior to the PC ($P < 0.05$). It was concluded that supplementation with this new enzyme in diets for turkeys resulted in positive effects on the performance and allowed lower levels of NPP, Ca and Na in the basal diets. Inclusion with the new phytase improved performance over the first two intermediate phases above PC in live weight, daily weight gain and in feed conversion ratio from day 29 to 56.

INTRODUCTION

Les phytases microbiennes sont utilisées dans les aliments pour les animaux monogastriques pour diminuer l'apport du phosphore minéral. Le phosphore est un minéral essentiel à la croissance des volailles de chair. L'utilisation de phytases microbiennes présente le double avantage de permettre une valorisation des ressources naturelles en réduisant l'excrétion phosphorée et les coûts (Bedford 2012). Le phosphore organique est stocké dans les végétaux sous forme d'acide phytique ou plutôt sous forme de phytate.

Le phosphore phytique représente entre 60% et 80% du phosphore total des végétaux (Waldroup, 1999). Pointillart et al. (1991) ont trouvé une valeur de 65% pour des régimes bases sur maïs/colza ou maïs/soya/son de seigle. Souvent, des études de recherche chez la volaille ont été réalisées sur la libération du phosphore inorganique par l'hydrolyse des phytates. Le phytate est considéré comme substance anti-nutritive dans la littérature (Bedford 2012) et une hydrolyse de phytate plus avancée pourrait justifier de doses de la phytase plus élevés (Cowieson et al. 2009).

L'objectif de cette recherche a été d'évaluer l'influence de l'addition de 500 et 1000 U/kg d'une nouvelle phytase dérivée d'*E. Coli* sur les performances chez le dindon de 0 à 86 jours d'âge avec un régime alimentaire avec une limitation sur le phosphore.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Animaux et dispositif expérimental – Etude des performances

L'étude a été réalisée au Recerca I Technologia Agroalimentaires (IRTA) à Reus, Espagne. Un total de 1200 dindes femelles B.U.T. 9 d'un jour d'âge originaires de Granja Martorell S.L., Reus, Espagne, ont été distribués en quatre traitements avec 12 répétitions de 25 animaux chacune élevées au sol. Les traitements consistaient en un aliment témoin négatif (TN) présentant un niveau de calcium, de phosphore non phytique et de sodium plus bas que les recommandations (B.U.T 2010), un aliment témoin positif correspondant aux recommandations (Tableau 1) et deux aliments expérimentaux contenant deux niveaux d'inclusion de la phytase Quantum Blue à 500 et 1000 U par kg d'aliment. Ce produit est un nouveau développement de la phytase *E. Coli* (AB Vista). Une unité de phytase (U) correspond à l'hydrolyse d'1µmol d'inositol phosphate à partir de 0,5Mm de phytate par minute à un pH de 5,5 et à 37°C. Les formulations et valeurs nutritionnelles sont décrites dans les Tableaux 1 et 2. Les dindons ont été élevés de 0 à 86 jours d'âge. Pendant toute l'expérience, les animaux avaient accès à l'eau et à l'aliment *ad libitum*. Les animaux et aliments

consommés ont été pesés à 28, 56 et 86 jours afin de calculer le gain de poids des animaux. L'indice de consommation a été calculé en intégrant le poids des animaux morts et leur consommation d'aliment.

1.2. Aliments

Les animaux ont été nourris de J1 à J28 avec un aliment sous forme de miettes et de J29-86 sous forme de granulés. L'aliment était principalement composé de maïs et de tourteau de soja présentant tous deux un taux faible en phytase endogène. Afin d'induire un état de carence très marginal en P et en Ca, l'aliment TN a été formulé de manière à contenir 7, 6 et 5 g de P total par kg d'aliment pour respectivement les aliments démarrage, croissance et finition (Tableau 1).

Deux échantillons de chaque aliment ont été recueillis pour la détermination de l'activité enzymatique et des teneurs en protéines, Ca, Na, chlore et phosphore.

1.3. Analyses statistiques

Une analyse de variance à deux facteurs (ANOVA) a été utilisée afin d'évaluer statistiquement les performances de croissance (Poids vif, gain de poids, consommation d'aliment et indice de consommation), grâce au logiciel SAS (SAS 2008). Les moyennes significativement différentes ($p < 0,05$) ont été comparées grâce au test de Duncan's multiple range test.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les valeurs de l'activité enzymatique ainsi que des teneurs en protéine, Ca, Na, Cl et P des analyses étaient proches des valeurs attendues (Tableau 2).

Les résultats sur la performance sont rapportés dans le Tableau 3.

Entre 0 et 86 jours d'âge le gain de poids (tendance pas significative, $p < 0,06$) et la consommation de l'aliment ($p < 0,05$) ont été réduits avec TN de 2,3% et 3,4% respectivement comparé à TP. Il n'y avait pas de différence significative entre ces deux traitements pour l'indice de consommation sur la période complète. Pour la première phase d'essai (0-28 J) et pour la troisième phase d'essai (57-86 J), aucune différence significative n'a été observée entre TN et TP qui montre que l'épargne de P pourrait se faire avec TN et que les animaux n'étaient pas trop en carence de P dans ces deux phases d'essai. Entre 29 et 56 jours des différences entre TP et TN ont été observées. Le gain de poids et la consommation d'aliment de TP a été augmenté de 13,9% et 3,1% comparé à TN. Le poids vif de TP à jour 56 a été amélioré de 2,3% comparé à TN.

Sur la période complète de 0-86 jours, des différences significatives entre les deux traitements avec l'inclusion de phytase et TN ont été trouvées. Le gain de poids a été amélioré de 5% de manière identique pour les deux niveaux d'inclusion de phytase et la consommation a été augmentée de 5,9 % et 4,1 % pour une inclusion de 500 et de 1000 U/kg. Les performances et la consommation d'aliment étaient au même niveau que TP. Des différences significatives pour l'indice de consommation n'ont pas été observées entre les traitements. Aucune différence significative n'a été observée entre les traitements pour l'indice de consommation dans cette phase d'essai. Il n'y avait pas de différence significative entre les deux niveaux d'inclusion de la phytase.

Le poids vif à J28 et le gain de poids J0-28 ont été améliorés pour les traitements avec 500 et 1000 U/kg de phytase comparé aux TN et TP. Pendant la deuxième phase d'essai, le gain de poids a été amélioré par l'addition de la phytase avec 102,1 g/jour (500 U/kg) et 104,3 g/jour (1000 U/kg). La différence entre l'inclusion de 1000 U/kg de la phytase et TP a été significative. Le traitement avec 1000 U de la phytase par kg a montré le meilleur indice de consommation avec 1,640 g/g comparé aux autres traitements. Le poids vif à 86 J a été amélioré pour les traitements avec phytase comparé au TN.

Les résultats de cette étude chez les dindes ont montré qu'il est possible d'économiser du P dans l'aliment sans dégradation des performances avec l'inclusion de la nouvelle phytase. Les effets de doses plus fortes de cette phytase (≥ 1000 U/kg) ont été étudiés chez le poulet de chair avec des résultats bénéfiques sur la performance de croissance (Santos et al. 2013), les

effets chez la dinde pourraient être un sujet pour des études complémentaires.

CONCLUSION

En conclusion, l'addition avec la nouvelle enzyme phytase dans l'alimentation des dindes a montré des effets positifs sur la performance chez la dinde et a permis des niveaux alimentaires réduits en NPP, Ca et Na. Des résultats similaires ont été obtenus pour les traitements témoin positif et négatif pour le gain de poids et l'indice de consommation indiquant une faible carence en phosphore chez les animaux. L'inclusion de 500 et 1000 U/kg de la phytase a permis d'améliorer la performance comparé au témoin négatif et au témoin positif pour le poids vif. Pendant les deux premières phases d'essai, l'inclusion de la phytase a amélioré la performance comparée au témoin positif pour le poids vif, le gain de poids et pour l'indice de consommation de 29 à 56 jours.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bedford, M.R., 2012. Proceedings 25th Technical Turkey Conference, Shrigley, UK
 B.U.T, 2010. Av. Turk. Inc., Lewisburg, USA: 1-3
 Cowieson, A.J., Bedford, M.R., Selle, P.H., Ravindran, V., 2009. WPSJ, 65: 401-418
 Pointillart, A., 1991, J. Anim. Sci., 69 (3):1109-15
 Santos, T., Srinongkoto, S., Bedford, M.R., Walk, C.L., 2013. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 26:227-232
 SAS, 2008. Software User Manual, SAS Institute
 Waldroup, P.W., Kersey, J.H., Saleh, E.A., Fritts C.A., Yan, F., 2000, Poult. Sci., 79: 1451-1459

Tableau 1. Composition (%) et caractéristiques prévisionnelles des aliments témoins positifs (TP) et négatifs (TN)

Aliment Age (Jours)	Démarrage (0-28)		Croissance (29-56)		Finition (57-86)	
	TP	TN	TP	TN	TP	TN
Traitement						
Ingrédients (%)						
Maïs	45,0	47,6	44,9	47,3	50,6	52,9
Tourteau de Soja 48	43,0	42,6	41,8	41,4	27,3	26,8
Graine de soja extrudée	5,0	5,0	5,0	5,0	14,0	14,0
Graisses animales	1,7	0,8	3,9	3,1	4,6	3,9
Carbonate de calcium	0,8	1,0	0,8	0,9	0,8	0,8
Phosphate bicalcique	3,0	1,6	2,4	1,2	1,8	0,7
Sel	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3
Reste*	1,1	1,1	0,8	0,8	0,5	0,6
Caractéristiques prévisionnelles						
EMA _n (kcal/kg)	2800	2800	2950	2950	3150	3150
Protéine brute (%)	27,0	27,0	25,4	25,4	21,9	21,9
LYS (%)	1,77	1,77	1,58	1,58	1,26	1,26
MET+CYS (%)	1,10	1,10	1,02	1,02	0,83	0,83
Calcium (%)	1,30	1,00	1,15	0,86	0,98	0,71
Phosphore (%)	0,93	0,70	0,82	0,61	0,70	0,51
P non-phytique (%)	0,67	0,43	0,56	0,35	0,45	0,26
Sodium (%)	0,17	0,14	0,17	0,14	0,17	0,14

*Vitamines, minéraux, etc.

Tableau 2. Résultats d'analyse dans les échantillons d'aliment

Aliment J0-28	Témoins		TN +Phytase	
	TP	TN	TN + 500 U/kg	TN+ 1000 U/kg
Traitement				
Activité de la phytase (U/kg)	133	123	594	1177
Protéines brutes (%)	26,5	26,6	26,2	26,7
Chlore (%)	0,52	0,45	0,49	0,49
P (%)	0,89	0,71	0,70	0,69
Ca (%)	1,14	1,14	1,09	1,09
Na (%)	0,14	0,14	0,13	0,13
Aliment J29-56				
Activité de la phytase (U/kg)	75	47	520	1154
Protéines brutes (%)	25,6	25,2	25,6	25,6
Chlore (%)	0,50	0,45	0,44	0,44
P (%)	0,83	0,61	0,62	0,62
Ca (%)	0,87	0,89	0,85	0,88
Na (%)	0,21	0,21	0,21	0,22
Aliment J57-86				
Activité de la phytase (U/kg)	83	95	556	1267
Protéines brutes (%)	21,7	21,3	21,2	21,3
Chlore (%)	0,54	0,44	0,44	0,41
P (%)	0,71	0,52	0,53	0,53
Ca (%)	1,15	0,89	0,84	0,81
Na (%)	0,27	0,21	0,22	0,22

Tableau 3. Résultats sur la performance de dindes de 0-86 jours

Traitement Phytase (U/kg)	TP 0	TN 0	500	1000
0-28 Jours				
Poids vif J28	894 ^b	907 ^b	940 ^a	936 ^a
Gain de poids (g/J)	29,8 ^b	30,3 ^b	31,5 ^a	31,3 ^a
Consommation d'aliment (g/J)	44,4 ^b	45,3 ^{ab}	46,5 ^a	46,0 ^a
Indice de consommation (g/g)	1,489	1,496	1,477	1,467
29-56 Jours				
Poids vif J56	3712 ^b	3627 ^c	3800 ^a	3857 ^a
Gain de poids (g/J)	100,6 ^b	97,1 ^c	102,1 ^b	104,3 ^a
Consommation d'aliment (g/J)	169,8 ^a	164,7 ^b	171,7 ^a	171,0 ^a
Indice de consommation (g/g)	1,688 ^a	1,696 ^a	1,682 ^a	1,640 ^b
57-86 Jours				
Poids vif J86	7164 ^{ab}	6996 ^b	7339 ^a	7345 ^a
Gain de poids (g/J)	115,1	111,9	118,0	116,7
Consommation d'aliment (g/J)	303,1	290,1	308,9	305,8
Indice de consommation (g/g)	2,637	2,593	2,620	2,623
0-86 Jours				
Gain de poids (g/J)	82,6 ^{ab}	80,7 ^b	84,7 ^a	84,7 ^a
Consommation d'aliment (g/J)	175 ^a	169 ^b	179 ^a	176 ^a
Indice de consommation (g/g)	2,12	2,10	2,11	2,08

ab... P<0,05