

EFFET D'UNE ASSOCIATION XYLANASE-BETAGLUCANASE SUR LES PERFORMANCES DU POULET DE CHAIR RECEVANT UN ALIMENT RICHE EN MAÏS

Magnin Michel¹, Jeanmichel Pascal¹, Mahieu Anne¹, Le Dain Claire¹, Legrand Gaétan¹

¹*BNA Nutrition Animale, Z.I. de Bellitourne, Azé, F – 53200 CHATEAU-GONTIER, FRANCE*
michel.magnin@bna-na.fr

RÉSUMÉ

Les enzymes de type xylanase et bêta-glucanase sont fréquemment associées dans l'alimentation des volailles, notamment du poulet de chair, afin d'améliorer leur efficacité alimentaire dans des régimes riches en céréales dites « à paille » (blé, triticales, orge principalement) ; le nutritionniste traduit généralement cette efficacité supplémentaire en attribuant à ces enzymes une équivalence en valeur nutritionnelle, le plus souvent énergétique. Le maïs est pourtant fréquemment introduit, parfois majoritairement, dans les aliments pour poulets de chair et la question se pose de l'effet et de la valorisation des xylanases et des bêta-glucanases dans ce type de régime alors que les substrats théoriques, arabinoxylanes et bêta-glucanes solubles, sont peu présents dans l'aliment. La présente étude a donc consisté à évaluer l'effet sur l'efficacité alimentaire de poulets de chair d'une préparation enzymatique associant une xylanase et une bêta-glucanase à deux doses, 75 et 100 mg/kg d'aliment, lorsque des aliments contenant plus de 40% de maïs leurs sont distribués. Quatre traitements (témoin négatif – témoin positif = négatif + 70 kcal EM/kg – témoin négatif recevant la préparation enzymatique à 75 et 100 mg/kg) ont été étudiés avec 8 répétitions (parquets) de 92 animaux (46 mâles et 46 femelles de souche Ross PM3) par traitement, de 1 à 36 jours d'âge. Le programme alimentaire comprenait un aliment démarrage de 1 à 21 jours et un aliment finition de 22 à 36 jours. La consommation d'aliment, le gain de poids, l'indice de consommation, la qualité des litières ont été mesurés, calculés ou évalués. Sur l'ensemble de la période le témoin positif a un indice de consommation standardisé à 1.95 kg, significativement amélioré ($p < 0,10$) de 5 points par rapport au témoin négatif. Les deux doses d'enzymes améliorent numériquement de 3 points cet indice ($p > 0,10$). Une approche de la valorisation énergétique potentielle de l'enzyme sur un régime maïs en est déduite.

ABSTRACT

Effect of a xylanase and beta-glucanase association on the performance of broilers fed a corn-based diet

Xylanase and beta-glucanase enzymes are frequently associated in poultry nutrition and especially in broiler diets in order to improve their feed efficiency when large quantities of wheat, triticales or barley are used. The nutritionist generally gives a nutritional equivalency value, more often energetic, to translate this improved efficiency. The question concerns the effect of the xylanase and beta-glucanase valorisations when corn-based diets, with low contents of soluble arabinoxylans and beta-glucans. This study aimed to evaluate the effect of an enzymes association (xylanase and beta-glucanase) at two doses, 75 and 100 mg/kg, in broiler fed a 40 % corn based-diet. Four treatments (negative control – positive control = negative control + 70 kcal ME/kg – negative control and the complex of enzymes at 75 and 100 mg/kg) were tested with 8 replicates of 92 animals (46 males and 46 females; Ross PM3 breed) per treatment from 1 to 36 days old. The feeding program was cut in two phases: a starter diet from 1 to 21 days old and a finisher diet from 22 to 36 days old. Feed intake, weight gain, and feed conversion ratio were measured, calculated or evaluated. During the entire phase, feed conversion ratio standardised at 1.95 kg of the positive control is significantly improved ($p < 0.10$) by 5 points compared to the negative control. The two levels of enzymes have 3 points ($p > 0.10$) lower feed conversion ratio than the negative control. A potential energetic valorisation of the enzyme is deduced when broilers receive a corn-based diet.

INTRODUCTION

Les aliments pour poulets de chair standard sont composés majoritairement de céréales, principalement de blé et de maïs, à hauteur de 60 % environ. De part cette importance quantitative et face à l'augmentation de leurs coûts, la bonne valorisation nutritionnelle de ces matières premières par le poulet d'une part, par le nutritionniste qui formule les aliments d'autre part, est primordiale pour assurer des performances zootechniques et économiques viables. Cependant, blé et maïs contiennent des glucides ou polysaccharides non-amylacés (PNA), notamment des arabinoxylanes et des bêta-glucanes dont une partie est soluble dans l'eau, et auxquels on attribue des propriétés anti-nutritionnelles (Choct, 2006). Les quantités de PNA insolubles dans l'eau sont similaires entre blé et maïs, mais le blé se caractérise par une part importante de PNA hydrosolubles que l'on trouve seulement à l'état de traces chez le maïs (Choct, 2006). Les formes non hydrosolubles seraient responsables de l'effet « cage » des nutriments (Adeola et Cowieson, 2011) et rendent amidon et protéines notamment moins accessibles aux enzymes endogènes des poussins. Les PNA solubles dans l'eau augmentent la viscosité du tractus digestif dans sa partie iléale, ce qui entraîne une baisse de la digestibilité de la matière sèche, notamment des matières grasses, de l'aliment et par conséquent de sa valeur énergétique pour le poulet (Bedford, 1996). Ils ont également pour effet d'augmenter la teneur en eau des fientes. Pour pallier ces effets négatifs des PNA, des enzymes, xylanases et glucanases ou leurs associations, sont largement utilisées depuis une vingtaine d'années (Adeola et Cowieson, 2011) dans les aliments pour poulets de chair.

Une association d'endo-1,4- β -xylanase et d'endo-1,3 - 1,4 - β -D-glucanase récemment enregistrée sur le marché européen, a déjà fait l'objet d'études chez le poulet de chair sur des régimes alimentaires riches en blé (Elwert et al., 2009). La présente étude porte sur les effets de cette association d'enzymes dans des régimes riches en maïs chez le poulet de chair entre 1 et 36 jours d'âge.

1. MATERIELS ET METHODES

L'essai a été réalisé au cours de l'été 2012 dans une station expérimentale privée en France. 2944 poussins d'un jour de souche Ross PM3 ont été répartis dans 32 parquets d'environ 5 m², à raison de 92 poussins par case soit 46 mâles et 46 femelles. L'observation a porté sur la période d'élevage entre 1 et 36 jours d'âge.

Le découpage du programme alimentaire a été effectué en deux parties : une phase démarrage-croissance de 1 à 21 jours et une phase finition de 22 à 36 jours. Quatre traitements alimentaires ont été distribués pour chaque phase avec 8 répétitions, soit 8

cases par traitement. Les traitements T1 et T2 correspondaient aux deux témoins contenant 45% de maïs. Leur composition est donnée dans le Tableau 1 ; l'écart théorique entre T1 (témoin négatif) et T2 (témoin positif) était formulé à 70 kcal d'énergie métabolisable/kg. Les deux autres traitements testés, T3 et T4, correspondaient au témoin négatif dans lequel ont été incorporés respectivement 75 (T3) et 100 (T4) mg/kg de Natugrain® TS (BASF SE), préparation associant les enzymes endo-1,4- β -xylanase (EC 3.2.1.8 ; 5600 TXU/g) et endo-1,4- β -glucanase (EC 3.2.1.4 ; 2500 TGU/g), produites par une souche d'*Aspergillus niger* ayant incorporé des gènes de *Talaromyces emersonii* (enregistrement européen 4a7). Les aliments ont été distribués à volonté, sous forme de miettes et de granulés, respectivement de 0 à 21 et de 22 à 36 jours d'âge, avec un accès libre à l'eau. Les différents aliments contenaient 1500 FYT/kg d'une phytase microbienne (Ronozyme® NP, DSM, 10000 FYT/g).

Les poulets ont été pesés en totalité par case à 11, 21 jours et à l'abattage, soit 36 jours d'âge. Aux mêmes âges, les quantités d'aliments consommées ont été calculées ainsi que les indices de consommation d'aliment par parquet. La qualité des litières a été notée par case à 33 jours d'âge, selon une grille de notation allant de 1 (litière très dégradée) à 5 (litière en très bon état). Enfin, les oiseaux morts étaient comptabilisés quotidiennement par parquet.

Les données zootechniques ont été traitées par analyse de variance (ANOVA) et un test LSD au seuil de $P < 0.10$.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont présentés dans le Tableau 2. A 21 jours, il n'y a pas de différence significative entre les deux témoins pour le poids vif, le gain de poids moyen quotidien (GMQ), la consommation d'aliment et l'indice de consommation (IC). Numériquement l'IC du témoin positif est inférieur de 0,02. Sur la période 22 à 36 jours, seule l'IC diffère significativement entre les deux témoins (1,98 pour T1, 1,90 pour T2 ; $P < 0,10$). Pour l'ensemble de la période d'élevage, les différences sont significatives entre le témoin négatif et le témoin positif et en faveur de ce dernier, pour le poids vif, le GMQ (+2,8%), l'IC et l'IC corrigé à 1,95 kg (-2,9%). Ces différences de performances entre les deux témoins permettent d'étalonner l'effet des 70 kcal d'énergie métabolisable qui distinguent ces deux traitements. On peut noter que les consommations d'aliments ne sont pas significativement différentes entre les témoins malgré les 70 kcal d'énergie métabolisable / kg d'aliment d'écart.

En ce qui concerne les traitements T3 et T4 contenant respectivement 75 et 100 mg/kg de préparation enzymatique, à 21 jours d'âge ils ne diffèrent pas significativement des témoins positif et négatif pour le

gain de poids et la consommation d'aliment. Par contre le traitement 100 mg/kg améliore significativement ($P < 0,10$) l'IC par rapport au témoin négatif et est numériquement inférieur à ceux du témoin positif et du traitement 75 mg/kg (1,45 pour 1,46 chez T2 et T3 ; 1,48 pour le témoin négatif). Entre 22 et 36 jours, les traitements avec enzyme ne diffèrent pas significativement des deux témoins pour l'ensemble des critères. Sur la période totale d'élevage, les régimes avec enzyme présentent des consommations d'aliment et des GMQ intermédiaires entre ceux des deux témoins ; toutefois les résultats pour la dose 75 mg/kg sont numériquement très proches de ceux du témoin positif. Les IC et IC standardisés à 1,95 kg des traitements avec enzyme sont identiques entre eux et intermédiaires entre ceux des deux témoins bien qu'une amélioration de 3 points d'IC (-1.7%) soit observée par rapport au témoin négatif. Pour l'ensemble des traitements les qualités de litières étaient correctes et ne différaient pas significativement entre les quatre traitements (Tableau 2). Des améliorations des performances zootechniques et de l'efficacité alimentaire de poulets recevant des régimes où le maïs était la seule céréale ou était associé à du blé, ont couramment été observées, par exemple Aftab (2012) dans sa revue sur des régimes maïs / soja, ou maïs / blé / soja (Manwar et Mandal, 2009). Dans ce dernier cas l'amélioration de l'IC entre 1 et 42 jours était de 1.4% pour une incorporation équivalente (29.8%) des deux céréales ; ce résultat est proche de celui obtenu dans

cette étude. Il faut noter aussi que dans notre étude une phytase microbienne était introduite dans tous les aliments ; il n'y a pas toujours additivité entre l'effet nutritionnel des enzymes de type xylanase ou glucanase avec les phytases (Woyengo et Nyachoti, 2011) et cela explique peut être le niveau de réponse obtenu.

CONCLUSION

Dans cette étude, une formulation apportant 70 kcal d'énergie métabolisable de plus par kg d'aliment permet d'améliorer l'IC standardisé à 1,95 kg qui passe de 1,75 à 1,70. Cette différence significative permet de valider la cohérence des niveaux de formulation appliqués, même si la réponse aux 70 kcal/kg d'aliment apportées par le témoin positif reste relativement limitée en terme d'IC standardisé. Bien que les différences ne soient pas significatives, le traitement apportant 75 mg/kg d'aliment de préparation enzymatique améliore numériquement cet IC standardisé de 3 unités par rapport au témoin négatif (de 1,75 à 1,72) soit 60% de l'amélioration apportée par les 70 kcal/kg du traitement positif. Il est possible d'approcher une équivalence de l'apport de la préparation enzymatique à 75 mg/kg, à savoir 60% de 70 kcal soit 42 kcal/ kg d'aliment. Il ne semble pas, en revanche, y avoir d'intérêt à augmenter la dose (100 mg/kg d'aliment) de préparation enzymatique dans cette étude.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adeola O. et Cowieson A.J., 2011. J. Anim. Sci., (89), 3189-3218.
 Aftab U., 2012. World Poultry Sci. J., (68), 447-463.
 Bedford M.R., 1996. J. Appl. Poultry Res., (5), 370-378.
 Choct M., 2006. World Poultry Sci. J., (62), 5-15.
 Classen H.L. et Bedford M.R., 1991. In : Recent advances in animal nutrition. Butterworth-Heinemann, Boston, MA., pp. 71-79.
 Elwert C., Ader P., Feuerstein D. et Ruehle R., 2009. 17ème ESPN, Edinburgh, 23-27 Août 2009.
 Manwar S.J. et Mandal A.B., 2009. British Poult. Sci., (50), 4, 521-527.
 Woyengo T. A. et Nyachoti C.M., 2011. Can. J. Anim. Sci., (91), 177-192.

Tableau 1. Composition des aliments témoins négatif (T1) et positif (T2 = T1 +70 kcal d'énergie métabolisable/kg)

Période	Démarrage-croissance		Finition	
Traitements	T1	T2	T1	T2
Composition en MP (%)				
Maïs	45,0	45,0	45,0	45,0
Tourteau soja 48	27,9	30,1	22,8	25,4
Blé	16,2	18,5	20,9	23,0
Tourteau tournesol métropolitain	4,5		4,7	
Huile palme			1,4	1,5
Huile soja	1,0	1,1	1,0	1,0
Acides aminés, minéraux et autres additifs	5,4	5,3	4,3	4,2
Valeurs nutritionnelles				
Protéines brutes (%)	20,0	20,0	18,1	18,2
Matières grasses (%)	3,4	3,5	4,8	4,8
Cellulose brute (%)	4,5	3,4	4,4	3,3
Cendres brutes (%)	5,0	5,0	4,1	4,1
Energie métabolisable (kcal/kg)	2920	2990	3040	3110
Lysine digestible (%)	1,06	1,06	0,93	0,94
Méthionine + Cystine digestibles (%)	0,79	0,79	0,66	0,67
Thréonine digestible (%)	0,65	0,65	0,58	0,58

Tableau 2. Performances zootechniques et qualité des litières (T1 = témoin négatif ; T2 = témoin positif = T1 +70 kcal d'énergie métabolisable/kg ; T3 = T1 + 75 mg/kg d'enzymes ; T4 = T1 + 100 mg/kg d'enzymes)

Traitements	T1	T2	T3	T4	Ecart type	P (≤)
Poids poussins (g)	40,2	40,2	40,7	40,4	0,76	ns
1-21 jours						
Mortalité (%)	2,7	3,3	3,0	2,4		ns
Consommation d'aliment (g/période)	1315	1319	1316	1296	26,2	ns
Poids vif (g)	927	940	939	935	25,3	ns
GMQ (g/j)	42,2	42,9	42,8	42,6	0,9	ns
IC	1,48 a	1,46 ab	1,46 ab	1,45b	0,03	p<0,10
22-36 jours						
Mortalité (%)	1,1	3,3	3,0	2,4		ns
Consommation d'aliment (g/période)	2072	2076	2100	2085	47,9	ns
GMQ (g/j)	69,3	72,1	71,4	70,3	3,0	ns
IC	1,98 a	1,90 b	1,95 ab	1,96 ab	0,07	p<0,10
0-36 jours						
Mortalité (%)	3,8	4,5	3,7	3,3		ns
Consommation d'aliment (g/période)	3391	3397	3423	3385	61,2	ns
Poids (g)	1966 b	2022 a	2010 ab	1989 ab	51,9	p<0,10
GMQ (g/j)	53,5 b	55,0 a	54,7 ab	54,1 ab	1,5	p<0,10
IC	1,76 a	1,71 b	1,73 ab	1,73 ab	0,03	p<0,10
IC standardisé à 1,95 kg	1,75 a	1,70 b	1,72 ab	1,72 ab	0,04	p<0,10
Qualité des litières à 33 jours						
Notation moyenne *	3,6	3,6	3,4	3,6	0,5	ns

Les valeurs indicées par des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de probabilité de 0,10 ; ns = non significatif ; * notes s'échelonnant de 1 (très dégradée) à 5 (très bon état)