

EFFET DE LA PREPARATION MULTIENTZYMATIQUE SUR LES PERFORMANCES DE PONTE ET LA QUALITE DES ŒUFS

Madiot E¹., Francesch Maria², Maisonnier-Grenier Séverine¹, Geraert Pierre André¹

¹Adisseo France S.A.S., CERN, 03600 Commentry, France

²IRTA, Centre de Mas Bové, Apartat 415, 4328 Reus, Espagne

Effet d'une préparation multienzymatique sur les performances de ponte et la qualité des œufs

Deux expériences ont été menées pour évaluer l'efficacité de l'utilisation d'un cocktail naturel d'enzyme à activités carbohydrases (RovabioTM Excel) sur les performances et sur les paramètres de qualité des œufs de poules nourries à base d'un régime blé-orge-soja ou d'un régime maïs-soja. Dans la 1^{ère} expérience, 480 poules âgées de 21 semaines ont été réparties de manière à obtenir 16 répétitions de 15 poules par traitement pendant 28 semaines. Elles ont été nourries avec un régime blé-orge-soja supplémenté ou non avec RovabioTM Excel LC (0,2L/tonne). Dans la 2^{ème} expérience, 40 poules âgées de 29 semaines ont été réparties en cages individuelles pendant 16 semaines et nourries avec un régime maïs-soja supplémenté ou non en RovabioTM Excel AP (50g/tonne).

Dans les deux expériences, sur l'ensemble de la période de mesure, l'apport de RovabioTM Excel diminue la quantité d'aliment ingérée par poule et par jour de 2,5g $p<0,001$ pour le régime blé-orge-soja et de 3,0 g pour le régime maïs-soja, et améliore l'indice de consommation de 2,7%, $p<0,001$ pour le régime blé-orge-soja et de 5,9% $p<0,01$ pour le régime maïs-soja. Le pourcentage d'œufs cassés est également réduit pour le régime blé-orge-soja ($p<0,05$). Les variables taux de ponte, masse d'œuf et poids moyen d'un œuf ne sont pas affectées par la supplémentation en RovabioTM Excel quel que soit le régime. Ces résultats suggèrent que la supplémentation en enzymes à activités carbohydrases augmente la valeur nutritive des aliments en diminuant l'ingestion sans altérer les performances de ponte. De plus, des améliorations sur les paramètres de qualité des œufs ont été observées, notamment sur la solidité des coquilles.

Effect of multi-enzymatic preparation on laying performances and egg quality

Two trials have been conducted to study the efficacy of enzymes (RovabioTM Excel) on performance of laying hens. In the first trial, 480 laying hens were used from 21 to 49 weeks of age. They were assigned to a wheat-barley-soybean meal based diet supplemented or not with RovabioTM Excel LC (0.2L/ton). In the second experiment, 40 laying hens were used from 29 to 45 weeks of age. They were assigned to a corn soybean meal diet supplemented or not with RovabioTM Excel AP (50g/ton).

In the overall period, RovabioTM Excel supplementation reduced feed intake by 2.5 g ($p<0.01$) and 3.0 g per hen and per day and improved feed conversion by 2.7% ($p<0.001$) and 5.9% ($p<0.01$) on average for wheat-barley-soybean meal based diet and corn-soybean meal based diet respectively. It also reduced ($p<0.05$) the percentage of broken eggs with wheat-barley-soybean meal diet (from 0.7% without enzyme to 0.5% with enzyme). No significant differences between control and enzyme diet were observed on rate of lay, egg mass and average egg weight. Results suggest that enzyme supplementation increased dietary nutrient availability, allowing laying hens to achieve the same productive response in terms of number of eggs and egg weight with less feed consumed. Moreover, some improvement on egg quality parameters such as eggshell rigidity was observed.

INTRODUCTION

Les β -glucanases et xylanases sont couramment utilisées pour supprimer les effets anti nutritionnels des polysaccharides non amylacés solubles (NSP) des céréales chez les poulets. Si les poules pondeuses semblent moins sensibles que les poulets aux NSP, leurs œufs peuvent être salis lors d'utilisation d'orge ou de blé à cause de ces molécules.

De plus, de récents travaux indiquent que la supplémentation en enzymes destinées à contrer l'action des NSP a une influence positive sur les performances des poules pondeuses nourries avec des régimes blé, blé-orge (Mathlouthi *et al.*, 2002 ; 2003), maïs-soja (Geraert *et al.*, 2003) ainsi que sur la digestibilité de l'énergie de régimes blé, orge, riz (Lazaro *et al.*, 2003) et maïs-soja (Geraert *et al.*, 2003, Maisonnier-Grenier *et al.*, 2004). Cependant, peu d'études ont mesuré les effets des enzymes NSP destinées à contrer l'action des NSP sur la qualité des œufs. Nous avons donc mené deux expériences pour tester l'efficacité d'un cocktail naturel d'enzymes contenant des xylanases et β -glucanases (RovabioTM Excel), sur les performances de ponte et la qualité des œufs de poules nourries avec un régime blé-orge-soja ou maïs-soja.

1. MATERIEL ET METHODES

La préparation enzymatique testée (RovabioTM Excel) dans les deux expériences est produite à partir de *Penicillium funiculosum*. Elle contient notamment des activités endo 1,4- β -xylanases, endo 1,3(4)- β -glucanases, pectinases et mannanases. Cette préparation enzymatique est incorporée dans l'aliment à 1100 U xylanase visco/kg aliment (quantité d'enzyme qui hydrolyse le substrat, réduisant la viscosité d'une solution standard d'une unité de fluide relative/mn/mL).

1.1. Expérimentation n°1

La première expérience s'est déroulée au Département de Nutrition Animale de l'IRTA (Reus, Espagne). Au total, 480 poules de souche Hy-Line Brown âgées de 17 semaines ont été réparties de manière à obtenir 16 répétitions de 15 poules par traitement (3 cages de 5 pondeuses par répétition). Les poules ont reçu un régime dépourvu d'enzymes jusqu'à l'âge de 20 semaines. A partir de 21 semaines, et pendant 28 semaines, elles ont reçu un régime à base d'un mélange blé-orge-soja (Tableau 1) supplémenté (RovabioTM Excel LC) ou non en enzymes à hauteur de 1100 U xylanase visco/kg d'aliment. La préparation enzymatique a été incorporée, sous forme liquide, sur une quantité de blé correspondant à 2% de l'aliment final. L'activité enzymatique de l'aliment a été analysée

sur chaque fabrication mensuelle pour déterminer le taux de recouvrement de RovabioTM Excel.

Tableau 1 – Composition et caractéristiques nutritionnelles des régimes des expériences 1 et 2

	Expérience 1	Expérience 2
<i>Ingrédients(%)</i>		
Blé	34,3	-
Mais	-	53
Orge	25	-
Son fin	-	7
Manioc	5	-
Tourteau de soja 48	15,8	19,9
Graines de soja extrudées	8	7,7
Huile de palme	-	1,3
Saïndoux	1,3	-
Carbonate de calcium	8,38	8,4
Phosphate bicalcique	1,33	1,4
Sel	0,35	0,3
DL-Méthionine	0,13	0,1
Premix	0,40	0,9
<i>Caractéristiques nutritionnelles</i>		
E.M.volaille (kcal/kg)	2700	2707
Protéines brutes (%)	17,00	17,01
Matières grasses (%)	4,00	5,51
Fibres (%)	3,90	3,34
Lysine (%)	0,85	0,91
Méthionine (%)	0,38	0,38
Met + Cys (%)	0,69	0,69
Calcium (%)	3,60	3,62
Phosphore disponible (%)	0,32	0,33

Les œufs ont été collectés et pesés chaque jour. La consommation et les refus ont été mesurés par périodes de 4 semaines pour chaque répétition de 15 poules. Cinq poules par répétition ont été pesées en début et fin d'essai. Les paramètres de fragilité et de qualité des œufs ont été mesurés sur 20 œufs par traitement une fois par mois (mesure de Haugh, coloration des jaunes par échelle Roche, ratio blanc/jaune, fragilité, taille des oeufs). La teneur en matière sèche des fientes de 8 cages par traitement a été mesurée toutes les 8 semaines. L'ensemble des données a été soumis à une analyse de variance à l'aide de la procédure GLM du logiciel S.A.S..

1.2. Expérimentation n°2

Cette étude a été menée au Centre d'Evaluation et de Recherche en Nutrition d'Adisseo. Au total, 40 poules pondeuses de souche IsaBrown sont entrées en expérimentation à l'âge de 29 semaines après avoir été réparties dans les cages individuelles selon leur taux de ponte et leur poids vif pour obtenir 20 répétitions par traitement. Les poules ont reçu un régime standard

d'entrée en ponte jusqu'à l'âge de 28 semaines. Ensuite, elles ont reçu pendant 16 semaines, un régime à base de maïs/soja (Tableau 1) supplémenté (RovabioTM Excel AP) ou non (Témoin) en enzymes à hauteur de 1100 U xylanase visco/kg d'aliment. La préparation enzymatique a été incorporée sous forme de poudre dans le prémélange. L'activité enzymatique de l'aliment a été analysée pour déterminer le taux de recouvrement de RovabioTM Excel.

La pesée des animaux a été réalisée à la mise en lot, et le dernier jour de la période expérimentale (S16). Le contrôle de la consommation a été réalisé une fois par mois au cours de la période expérimentale.

Les œufs ont été collectés tous les jours et pesés de manière hebdomadaire. La propreté des œufs a été notée tous les jours. Les mesures du pourcentage de jaune et de blanc de l'œuf, la coloration des jaunes d'œufs par échelle Roche ont été réalisées sur tous les œufs d'1 jour une fois / mois. L'ensemble des données a été analysé suivant la procédure ANOVA du logiciel Statview.

2. RESULTATS

2.1. Expérimentation n°1

Le taux de recouvrement de RovabioTM Excel était de 93% en moyenne (min 86% max 97%).

L'apport de RovabioTM Excel entraîne une diminution très hautement significative de la consommation (-2,4%) et ainsi une amélioration de l'indice de consommation (-2,7%, $p < 0,001$). Les variables taux de ponte poids et masse d'œuf ne sont pas affectées par la supplémentation en enzymes. La solidité de la coquille est significativement améliorée sur la période 21-48 semaines avec l'incorporation d'Excel dans le régime (0,68 % des œufs cassés sur toute la période d'étude avec le régime témoin contre 0,47 % des œufs cassés avec le régime supplémenté avec Excel, $p = 0,026$).

Sur l'ensemble de la période, les œufs ont tendance à être moins sales avec le régime supplémenté ($p = 0,069$) et la teneur en matière sèche des fientes des poules supplémentées en RovabioTM Excel a tendance à augmenter en semaine 34 (25,1 vs 23,6%, $p = 0,074$).

Tableau 2 – Performances zootechniques des poules nourries avec un régime blé-orge avec ou sans apport d'enzymes sur une période de 28 semaines (Expérience n°1).

	Témoin	Enzyme	ETR	p
Taux de ponte (%)	92,8	92,6	0,48	0,612
Masse d'œuf (g/poule/j)	54,6	54,7	0,33	0,779
Poids d'un œuf (g)	58,8	59,1	0,17	0,259
Consommation (g/poule/j)	103,2 a	100,7 b	0,39	<0,001
Indice de consommation ¹	1,89 a	1,84 b	0,012	<0,001
Oeufs cassés (%)	0,68 a	0,47 b	0,059	0,026
Oeufs déclassés (%)	0,65	0,56	0,069	0,338
Oeufs sales (%)	0,05	0,01	0,012	0,069

¹ g aliment/g d'œuf

2.2. Expérimentation n°2

Le taux de recouvrement de RovabioTM Excel était de 103% en moyenne (min 100% max 107%).

Les performances zootechniques des animaux au cours de la période de 16 semaines sont présentées dans le

Tableau 3. L'apport de RovabioTM Excel diminue la consommation journalière de 3% ($p = 0,063$) et améliore l'indice de consommation de 5,8% ($p < 0,01$). De même, les variations de poids vifs ne sont pas affectées par l'effet enzyme (données non présentées).

Tableau 3 – Performances zootechniques des poules nourries avec un régime maïs-soja avec ou sans apport d'enzymes sur une période de 16 semaines (¹ g aliment/g d'œuf) (Expérience n°2).

	Témoin	Enzyme	ETR	p
Nombre d'animaux	15	18		
Taux de ponte (%)	98,2	98,3	3,20	0,867
Masse d'œuf (g/poule/j)	62,0	63,1	4,30	0,449
Poids d'un œuf (g)	63,1	64,5	4,10	0,359
Consommation (g/poule/j)	133,3	129,3	5,90	0,063
Indice de consommation ¹	2,20 a	2,074 b	0,130	0,008
% blanc/jaune	2,20	2,26	0,179	0,386

¹ g aliment/ g d'œuf

3. DISCUSSION

Ces résultats indiquent qu'en régime blé-orge, l'apport de RovabioTM Excel diminue l'indice de consommation des poules pondeuses de 2,7%. Cette amélioration est due à une diminution significative de la consommation journalière de 2,4%. Cette baisse de l'ingestion n'affecte pas la masse d'œufs produits ni la production d'œufs. Des résultats similaires avec un apport d'enzymes xylanases et β -glucanases en régime blé-orge ont été observés par Mathlouthi *et al.* (2003), Brenes *et al.* (1993), Jaroni *et al.* (1996). Cependant, Wyatt et Goodman (1993) avaient observé que l'apport d'enzymes exogènes n'avait pas d'influence sur le poids vif ni sur l'ingestion, mais augmentait significativement la production d'œufs de 4% sur des animaux en phase de pic de production. En effet, les poules ont des besoins accrus de nutriments à cette phase de production afin de maintenir leur croissance et une forte production. Mathlouthi *et al.* (2002) ont également observé, en régime blé et blé-orge, une augmentation de la masse d'œufs produits avec supplémentation de xylanases. Cette augmentation était concomitante à une diminution de l'ingestion de matière sèche. La teneur en NSP hydrosolubles des céréales jouant un rôle très important dans la viscosité du blé et de l'orge, il est possible qu'elle ait influencé les résultats pour cette dernière étude.

Par ailleurs, la supplémentation en RovabioTM Excel a entraîné une diminution du pourcentage d'œufs sales ($p=0,069$). Celle-ci est à relier avec l'augmentation de la teneur en matière sèche des fientes au cours de la semaine 34. Ces résultats sont en accord avec la diminution de la viscosité des digesta et des fientes notées par Ollofs *et al.* (1998, 1999). En effet, les enzymes diminuent la viscosité des contenus digestifs (Bedford et Classen, 1992 ; Mathlouthi *et al.*, 2003) et permettent, parallèlement à une meilleure utilisation des

nutriments, d'améliorer la consistance des fientes et ainsi la propreté des œufs.

Par ailleurs, la supplémentation en RovabioTM Excel diminue le pourcentage d'œufs cassés. Cette amélioration de la solidité de la coquille indique que l'aliment apporté aux poules est mieux utilisé grâce à l'action de RovabioTM Excel.

Les résultats observés sur le régime maïs-soja sont comparables à ceux de l'expérience sur blé-orge-soja : La supplémentation en RovabioTM Excel améliore significativement l'efficacité alimentaire en diminuant la quantité de matière sèche ingérée sans que la production d'œufs (taux de ponte, masse d'œuf et poids de l'œuf) ne soit altérée. La qualité des œufs n'est pas altérée par l'apport de RovabioTM Excel. La littérature ne fait pas souvent référence à un effet positif des enzymes chez la poule nourrie avec un régime à base de maïs et de tourteau de soja. Toutefois l'amélioration de l'efficacité alimentaire en régime maïs-soja observée dans cette étude est appuyée par les résultats de Maisonnier-Grenier *et al.* (2004) qui notent une amélioration de l'énergie métabolisable de 85 kcal/kg avec RovabioTM Excel sur un régime maïs-soja ainsi que par les travaux de Mathlouthi *et al.* (2003) qui ont noté une amélioration de l'indice de consommation par diminution de l'ingestion d'un régime maïs-soja sans altération des performances de ponte.

4. CONCLUSION

L'apport de RovabioTM Excel aux poules pondeuses nourries par un régime blé-orge-soja ou bien un régime maïs-soja améliore la valeur nutritive des aliments en diminuant l'ingestion sans altérer les performances de ponte. De plus, RovabioTM Excel améliore la qualité des œufs en augmentant la propreté et diminuant la fragilité de la coquille des œufs des poules nourries avec un régime blé-orge-soja.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bedford M.R., Classen H.L., 1992. J. Nutr., 122., 560-569.
Brenes A., Guenter R.R., Marquard R.R., Rotter B.A., 1993. Can. J. Anim. Sci., 73., 941-951.
Geraert P.A., Francesch M., Dalibard P., 2003. in : Proc. Aust. Poult. Sci. Symp., pp16.
Larbier M., Mohamed M.A., Lessire M., 2002. Can. J. Anim. Sci., 82., 193-199.
Lazaro R., Garcia M., Aranibar M.J., Mateos G.G., 2003. Br. Poult. Sci., 44., 256-265.
Maisonnier-Grenier S., Dalibard P., Geraert P.A., 2004. in : XII World's Poultry Congress, Istanbul – Turkey, pp526.
Mathlouthi N., Mohamed M.A., Larbier M., 2003. Br. Poult. Sci., 44., 60-66.
Mathlouthi N., Larbier M., Mohamed M.A., Lessire M., 2002. Can. J. Anim. Sci., 82., 193-199.
Ollofs K., Jeroch H., Schoner F.J., 1998. Anim. Physiol. Anim. Nutr., 78., 178-195.
Ollofs K., Jeroch H., Schoner F.J., 1999. Arch. An. Nutr., 52., 155-165.