

EFFET DE DIFFERENTES SOURCES DE FIBRES SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES, LE POIDS DE GESIER ET LA FLORE DIGESTIVE DE POULETS EN CROISSANCE.

Bébin Karine ¹, Gardan-Salmon Delphine ¹, Jacquot Claudine ², Urdaci Maria ², Arturo-Schaan Marisela ¹, Panhéleux Marina ¹

¹ CCPA, Z.A. Nord Est du Bois de Teillay, 35150 Janzé, France

² Bordeaux Sciences Agro- Université de Bordeaux, Laboratoire de Microbiologie, UMR 5248. 1, cours du Général de Gaulle, 33170 Gradignan, France

kbebin@ccpa.fr

RESUME :

L'intérêt des fibres dans l'alimentation des volailles a fait l'objet de nombreuses études récentes qui mettent en évidence des différences en fonction des sources fibreuses utilisées. Dans cette étude, nous avons observé l'effet de différentes sources de fibres sur les performances zootechniques, le poids de gésier ainsi que la flore intestinale et caecale de poulets à 35 jours d'âge. 2 régimes alimentaires fibreux (PdB et CA) ont été comparés à un témoin sans fibres (T). Chaque régime a été distribué à 8 cages de 4 poulets Ross PM3 de 0 à 35 jours. Les résultats indiquent que le poids à 34 jours est significativement supérieur ($p < 0.05$) avec les 2 régimes fibreux PdB et CA (2330g et 2314g respectivement) par rapport au témoin (2134g) et que l'indice de consommation est amélioré avec PdB (1.62) par rapport à T et CA (1.66 et 1.64 respectivement). De plus, le poids de gésier (% du poids vif) est significativement supérieur ($p < 0.01$) avec le régime CA (0.84%) par rapport à T et PdB (0.75% et 0.69% respectivement). Dans l'intestin grêle, les populations d'entérocoques et de coliformes sont nettement inférieures avec les régimes fibreux comparés au témoin. Dans le caeca, on mesure une augmentation des bifidobactéries avec les régimes contenant des fibres principalement avec le régime PdB.

En conclusion, l'apport d'un certain profil de fibres dans l'alimentation permet d'améliorer les performances et le confort digestif des poulets.

ABSTRACT :

Effect of different fiber sources on performance, gizzard weight and gut microflora of broilers.

The value of fiber in the diet of poultry has been study in a lot of research, showing differences between fiber sources. In this study, we observed the effect of different fiber sources on performance, gizzard weight and gut microflora of chickens at 35 days of age. Two dietary fiber (PdB and CA) were compared to a control without fiber (T). Each diet was distributed to 8 cages of 4 chickens Ross PM3 until 35 days. The results indicate that the weight at 35 days was significantly higher ($p < 0.05$) with two fibrous regimes PdB and CA (2330g and 2314g respectively) compared with control (2134g) and feed efficiency improved with PdB (1.62) compared with T and C (1.66 and 1.64 respectively). In addition, the gizzard weight (% of body weight) was significantly higher ($p < 0.01$) with diet CA (0.84%) compared with T and PdB (0.75% and 0.69% respectively). In the small intestine, the population of enterococci and coliforms are significantly lower compared with the control diet. In the caeca, bifidobacteria increase with diets containing fibers, principally with the PdB diet. In conclusion, the contribution of a certain type of fiber in the diet helps to improve digestive comfort and performance of chickens.

INTRODUCTION

L'amélioration de l'efficacité alimentaire est un axe prioritaire en production avicole. Ceci passe notamment par une bonne gestion du statut sanitaire des animaux. De ce point de vue, le maintien de l'intégrité intestinale est primordiale, tant parce que l'intestin constitue la première barrière de défense (et d'attaque) de l'animal, que parce qu'il est responsable de l'assimilation des nutriments.

L'utilisation de fibres dans l'alimentation des monogastriques est connue pour son rôle bénéfique sur le fonctionnement intestinal (Le Goff et al., 2002 ; Jorgensen et al. 1996). En production avicole, les aliments sont assez denses et leur teneur en fibres limitée. Malgré tout, les effets positifs des fibres ont été montré sur les performances de poulets. Leur mode d'action dépend du type de fibres, notamment de leur solubilité. En effet, les fibres non solubles stimulent la motilité et le fonctionnement du tube digestif (Hetland et Svihus, 2001) tandis que les fibres solubles augmentent la viscosité intestinale et le volume du bol alimentaire (Choct et al., 1996). De plus, le type de fibres oriente différemment la production des acides gras volatils ayant une influence sur la flore intestinale et caecale (Ricke et al., 1982). En effet, Jimenez-Moreno et al. (2012) montrent que l'incorporation de coques d'avoine et de pulpe de betterave stimule le gésier et les sécrétions d'enzymes digestives, améliorant ainsi les performances zootechniques.

Cette étude a donc pour objectif de vérifier l'impact de deux types de fibres (pulpe de betterave et coques d'avoine) sur les performances, le poids de gésier mais aussi d'évaluer les effets sur le profil de la flore digestive.

1. MATERIEL ET METHODE

1. Animaux et alimentation

L'essai est mené sur 96 poulets mâles Ross PM3 élevés de 1 à 35 jours en cages de 4. A 1 jour, ils sont répartis en 3 lots en fonction de leur poids moyen en début d'essai. Le 1^{er} lot reçoit un aliment Témoin (T). Les 2 autres reçoivent des aliments enrichis en fibres, l'un avec 2% de pulpe de betterave (PdB) fibres solubles (Cellulose 16.5%, NDF 41%, Capacité de Rétention d'Eau 9.5), l'autre avec 3% de coques d'avoine (CA) fibres insolubles (Cellulose 30%, NDF 71%, Capacité de Rétention d'Eau 3).

Le profil en matières premières des aliments et les caractéristiques fibreuses sont présentés dans le tableau 1. Les aliments ne contiennent ni d'enzymes, ni d'anticoccidien. Les teneurs en énergie métabolisable, protéines et matières grasses sont équivalentes selon les régimes au sein de chaque stade (Démarrage 0-10j : EMA 2850 kcal/kg, Protéines 20.5%, Matières Grasses 3.4% ; Croissance 11-21j : EMA 2950 kcal/kg, Protéines

18.5%, Matières Grasses 4.3% ; Finition 22-35j : EMA 3050 kcal/kg, Protéines 17%, Matières Grasses 5.2%).

Tableau 1. Composition des aliments expérimentaux (%)

	T	PdB	CA
<i>Démarrage 0-10j</i>			
Blé	29.99	30.02	29.97
Maïs	29.70	30.00	28.70
Tourteau Soja 48	29.50	29.20	29.30
Graines + Huile	3.90	3.80	4.00
Minéraux et Vitamines	4.98	4.98	5.03
Argile	1.93		
Pulpe Betterave		2.00	
Coque d'avoine			3.00
Cellulose (%)	3.3	3.6	4.1
NDF (%)	10.4	11.2	12.4
ADF (%)	4.1	4.5	5.1
Lignine (%)	0.70	0.73	0.87
<i>Croissance 11-21j</i>			
Blé	30.00	30.00	30.00
Maïs	34.59	34.90	33.41
Tourteau Soja 48	24.20	23.90	24.00
Graines + Huile	4.90	4.80	5.10
Minéraux et Vitamines	4.45	4.40	4.49
Argile	1.86		
Pulpe Betterave		2.00	
Coque d'avoine			3.00
Cellulose (%)	3.1	3.4	3.9
NDF (%)	10.3	11.1	12.3
ADF (%)	3.9	4.2	4.9
Lignine (%)	0.68	0.72	0.86
<i>Finition 22-35j</i>			
Blé	34.97	35.01	35.07
Maïs	32.80	33.10	31.80
Tourteau Soja 48	18.40	18.10	18.20
Graines + Huile	7.60	7.50	7.60
Minéraux et Vitamines	4.31	4.29	4.33
Argile	1.92		
Pulpe Betterave		2.00	
Coque d'avoine			3.00
Cellulose (%)	2.9	3.2	3.7
NDF (%)	10.1	10.9	12.1
ADF (%)	3.7	4.1	4.7
Lignine (%)	0.70	0.74	0.88

Les aliments sont présentés sous forme de miettes en démarrage et granulés en croissance et finition. Les animaux reçoivent l'aliment et l'eau à volonté.

2. Mesures et analyses

2.1. Performances

Le poids vif plein, la consommation d'aliment sont mesurés par cage à 34 jours.

2.2. Abattage

A 35 jours, 3 cages de poids moyen du régime soit 12 animaux par traitement sont pesés individuellement puis abattus pleins. Les gésiers sont prélevés. L'intestin et les caeca sont ligaturés, puis leurs contenus sont prélevés séparément pour analyse de la flore digestive.

2.2.1. Poids de gésier

Les gésiers prélevés sont alors vidés et pesés. Le poids du gésier étant dépendant du poids vif, le résultat présenté sera exprimé en % du poids vif.

2.2.2 Flore digestive

L'ADN des échantillons est extrait en utilisant le kit NucleoSpin® Soil (Macherey-Nagel, Hoerd, FR) puis il est quantifié en utilisant un NanoDrop 1000 (Thermo Scientific, Asnières sur Seine, FR). La quantification de différents groupes bactériens est réalisée par PCR quantitative en temps réel (qPCR) en utilisant le SYBR® Green et le système BIORAD Chromo4™. Des amorces spécifiques (sur les gènes codant pour les ARNr 16S) de différents groupes bactériens sont utilisées. Dans les extraits intestinaux sont quantifiés les lactobacilles, enterocoques, et coliformes ; dans les extraits caecaux, en plus des bactéries citées ci-dessus, les bifidobactéries, *Clostridium* du groupe coccoïde et leptum ainsi que *Faecalibacterium* sont quantifiées. La quantité relative des groupes bactériens a été déterminée et normalisée par rapport à la quantité des bactéries totales en utilisant la méthode $2^{-\Delta Ct}$. Les valeurs de quantification sont représentées par le nombre d'augmentations par rapport au contrôle.

3. Traitement statistique

Le traitement statistique des données (performances, poids de gésier) a été réalisé par analyse de variance selon la procédure UNIANOVA (modèle linéaire général) de SPSS 17 avec l'effet traitement. Le seuil de signification est de 5%.

L'analyse statistique des résultats obtenus à partir de la quantification du microbiota a été effectuée en utilisant le programme Prism Graphpad Software (San Diego, Ca).

2. RESULTATS

1. Performances

A 34 jours, les croissances des animaux ainsi que leur consommation d'aliment sont supérieures pour les régimes fibreux (PdB et CA), +196 et +180g de poids vif à 34 jours et +7.3 et +7.9g de consommation moyenne d'aliment par jour de 0 à 34 jours (tableau 2).

L'indice de consommation est significativement inférieur (-2%) avec le régime PdB par rapport au témoin. Le régime CA n'a pas d'effet significatif sur l'indice de consommation.

Tableau 2. Performances des animaux de 0 à 34 jours (n=8 cages par traitement)

	T	PdB	CA	Etr	p
Poids 34j (g)	2134 b	2330 a	2314 a	139	0.018
GMQ 0-34j (g/j)	61.5 b	67.3 a	66.8 a	4.1	0.018
CMJ 0-34j (g/j)	101.8 b	109.1 a	109.8 a	6.6	0.044
IC 0-34j	1.656 b	1.623 a	1.645 b	0.03	0.038

2. Poids de gésier

A 35 jours, le poids de gésier vide est augmenté avec le régime CA par rapport aux deux autres

traitements. Le poids de gésier étant dépendant du poids vif, on observe que le pourcentage de poids de gésier sur poids vif est supérieur pour le régime CA (0.84%) et inférieur pour le régime PdB (0.69%) (tableau 3).

Tableau 3. Poids de gésier à 35 jours (n=12 animaux par traitement)

	T	PdB	CA	Etr	p
Poids vif (g)	2243 b	2478 a	2441 a	188	0.009
Poids de gésier (g)	16.84 b	17.02 b	20.31 a	3.3	0.031
Poids de gésier (%/PV)	0.75 ab	0.69 b	0.84 a	0.14	0.041

3. Flore digestive

Les PCRq réalisées pour les différents groupes bactériens ont permis d'observer, au niveau du contenu intestinal, une diminution significative des enterocoques dans les régimes PdB ($p<0.05$) et CA ($p<0.05$) comparés au témoin, tandis que les coliformes sont significativement moins abondants dans le régime CA ($p<0.05$) (Figure 1). Au niveau des caeca (Figure 2), une augmentation significative des bifidobactéries est observée avec les régimes PdB ($p<0.01$) et CA ($p<0.05$). Aucun des 2 régimes ne provoque de modification de la population de lactobacilles et des autres groupes bactériens étudiés.

Figure 1. Effet de différents régimes alimentaires à base de fibre sur les enterocoques et coliformes du contenu intestinal des poulets (n=3 pools de 4 animaux par traitement) * $p<0.05$

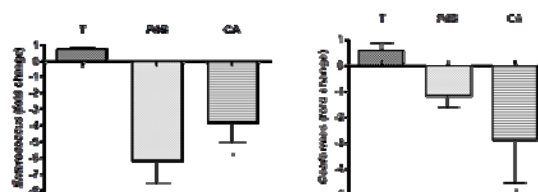
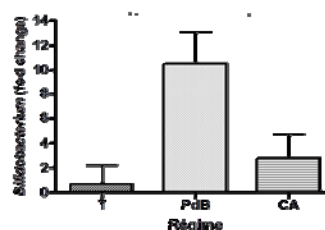


Figure 2. Effet de différents régimes alimentaires à base de fibre sur les bifidobactéries du contenu caecal des poulets (n=3 pools de 4 animaux par traitement) * $p<0.05$, ** $p<0.01$



DISCUSSION

Ces résultats confirment donc qu'un apport d'un certain type de fibres dans l'alimentation des poulets améliore les performances de croissance

comme l'on montré Ricke et al, 1982 et Jimenez-Moreno et al., 2009b.

L'incorporation de 2% de pulpe de betterave dans l'aliment a amélioré le poids et l'indice de consommation des poulets. Cette source de fibre, riche en pectines, caractérisée comme soluble, a longtemps été décriée pour ses effets négatifs sur les performances des poulets par une diminution de la digestibilité de l'amidon et des protéines (Pettersson et Razdan, 1993 ; Choct et al., 1996) et une augmentation de la viscosité du digesta (Saki et al., 2011). Cependant, d'autres résultats ont montré une amélioration de l'indice de consommation avec une faible dose de pulpe de betterave (2.3% pour Pettersson et Razdan, 1993 et 2.5% pour Jimenez-Moreno et al., 2012), ceci corroborant nos résultats.

De plus, dans notre étude, l'addition de pulpe de betterave a un effet bifidogène au niveau caecal. De façon concomitante, une diminution significative d'enterocoques a été observée au niveau intestinal. Ceci confirme que la fermentescibilité de cette source de fibre oriente positivement la flore digestive et assure un meilleur confort digestif tout comme le présentait Josefiak et al. (2004) avec une orientation de la production d'acides gras volatils influençant eux-mêmes la flore digestive.

D'un autre côté, l'incorporation de 3% de coques d'avoine améliore la croissance des poulets et augmente le poids de gésier, ceci étant confirmé par un bon nombre de publications (Jimenez-Moreno et al., 2010 ; Gonzalez-Alvarado et al., 2007 ; Hetland et al., 2003).

En effet, la coque d'avoine implique souvent une augmentation du poids de gésier et une diminution du pH gastrique, ayant un rôle positif sur le mouvement péristaltique de l'intestin et sur les sécrétions digestives (Hetland et Svihus, 2001 ; Mossami, 2011 ; Jimenez-Moreno et al., 2009a). Ces observations sont souvent associées à une amélioration de la digestibilité des protéines (Gonzalez-Alvarado et al., 2007) et de l'amidon (Hetland et al., 2003 ; Hetland et Svihus, 2001). Ceci contribue à un effet positif sur le fonctionnement du tube digestif et par conséquent une amélioration des performances.

De plus, nos résultats montrent une diminution significative d'enterocoques et de coliformes au niveau intestinal avec le régime CA. Ceci confirme et complète les résultats de Denayrolles et al. (2007) montrant que la qualité des fibres dans l'aliment influence le profil de la flore bactérienne du tube digestif ainsi que la production d'acides gras volatils.

CONCLUSIONS

L'ensemble des résultats de notre étude montre que l'apport de différents types de fibres dans l'aliment des poulets a un effet bénéfique sur le tractus digestif et l'orientation de la flore digestive permettant ainsi l'amélioration des performances d'élevage. Par conséquent, l'utilisation d'un certain profil de fibres à dose maîtrisée dans l'alimentation des volailles participe à la recherche continue de l'amélioration de l'efficacité alimentaire.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Denayrolles M., Arturo-Schaan M., Massias B., Bébin K., Elie ZM., Panhéleux-Lebastard M., Urdaci MC., 2007, WPSA
- Choct M., Hughes R.J., Wang J., Bedford M.R., Morgan A.J., Annison G., 1996, Brit. Poult. Sci., (37), 609-621
- Gonzalez-Alvarado J.M., Jiménez-Moreno E., Lazaro R., Mateos G.G., 2007, Poult. Sci., (86), 1705-1715.
- Hetland H. and Svihus B., 2001, Brit. Poult. Sci., (42), 354-61.
- Hetland H., Svihus B., Krogdahl A., 2003, Brit. Poult. Sci., (44), 75-82.
- Jimenez-Moreno E., Gonzalez-Alvarado J.M., Coca-Sinova A., Lazaro R., Mateos G.G., 2009a, Ani. Feed sci. and techn., (154), 93-101.
- Jimenez-Moreno E., Gonzalez-Alvarado J.M., Gonzalez-Serrano A., Lazaro R., Mateos G.G., 2009b, Poult. Sci., (88), 2562-2574.
- Jimenez-Moreno E., Gonzalez-Alvarado J.M., Gonzalez-Sanchez D., Lazaro R., Mateos G.G., 2010, Poult. Sci., (89), 2197-2212.
- Jimenez-Moreno E., Frikha M., Garcia J., Mateos G.G., 2012, Poult. Sci, en attente de publication
- Jorgensen H., Zhao X.Q., Bach Knudsen K.E., Eggum B.O., 1996, Brit. Jour. Nutri., (75), 379-395.
- Josefiak D., Rutkowski A., Martin S.A., 2004, Anim. Feed Sci. and Techn., (113), 1-15.
- Le Goff G., Dubois S., Van Milgen J., Noblet J., 2002, Anim. Res., (51), 245-259.
- Mossami A., 2011, SLU, Swedish University of Agricultural Science Uppsala, Dpt. of Ani. Nutri. and Managt
- Pettersson D. and Razdan A., 1993, Nutr., (70), 127-37.
- Ricke S.C., Van Den Aar P.J., Fahey G.C., Berger L.L., 1982, Poult. Sci., (61), 1335-1343.
- Saki A.A., Hematti Matin H.R., Zamani P., Tabatabai M.M., Vatanchian M., 2011, Livestock Sci., (139); 237-244