

EFFETS DE L'ADDITION DE *PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI* DANS LA RATION DE POULETS DE CHAIR SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES ET LA MICROFLORE INTESTINALE

Stella Alberto Vittorio¹, Fava Mauro¹, Bersani Carla¹, Del Degan Giovanna¹
Savoini Giovanni¹, Chevaux Eric²

¹Dept. des Sciences Vétérinaires et des Technologies pour la sécurité alimentaire, Université de Milan, Via Celoria 10, 20133 Milan, Italie

²Lallemand S.A.S., BP 59 – 31702 Blagnac Cedex, France

Effets de l'addition de *Pediococcus acidilactici* dans la ration de poulets de chair sur les performances zootechniques et la microflore intestinale

20350 poulets Cobb 500 provenant du même couvoir ont été répartis entre deux groupes expérimentaux : Traitement (10^9 ufc/kg d'aliment de *Pediococcus acidilactici* CNCM MA 18/5M, PA) et Témoin (TEM). Chaque groupe était constitué de 2050 femelles et 8125 mâles, chaque sexe étant physiquement séparé par une barrière. Le poids vif (P.V.) individuel d'un échantillon aléatoire de 200 individus a été mesuré chaque semaine entre 0-35 jours pour les femelles et 0-55 jours pour les mâles. La consommation d'aliment et la mortalité ont été enregistrées par groupe. Un échantillon du contenu cecal a été prélevé à J20 et J55 d'âge pour déterminer la population de lactobacilles et d'*E. Coli*/coliformes. L'administration de *Pediococcus acidilactici* a amélioré la croissance des femelles et des mâles (P.V. femelles à 35 jours TEM=1533,5g - PA=1621,3g $p<0,01$; P.V. mâles à 55 jours TEM=3722,6g - PA=3822,7g $p<0,01$; GMQ femelles à 35 jours TEM=42,4g ; PA=44,9g $p<0,01$; GMQ mâles à 55 jours TEM=62,5g ; PA=63,8 $p=0,07$). L'indice de consommation (IC) a été réduit pour les deux sexes à 35 jours d'âge pour les poulets recevant *Pediococcus acidilactici* (TEM=1,63 et PA=1,60), le groupe des mâles PA affichant également un IC plus faible à 55 jours d'âge (TEM=1,88 et PA=1,82). Le taux de mortalité est demeuré identique entre les groupes (TEM=2,7% et PA=2,8%). La population cecale de lactobacilles est augmentée par l'addition de *Pediococcus acidilactici* (TEM= $2,0 \cdot 10^8$ ufc/g ; PA= $1,6 \cdot 10^9$ ufc/g, $p<0,01$). L'évolution du contenu cecal en *E.coli*/coliformes des individus TEM n'a pas présenté de différence durant l'essai (20 jours $8,5 \cdot 10^5$ ufc/g et 55 jours $3,3 \cdot 10^7$ ufc/g, $p=0,50$), tandis que celle des sujets PA s'est trouvée significativement réduite au cours du temps (20 jours $1,1 \cdot 10^8$ ufc/g et 55 jours $2,5 \cdot 10^6$ ufc/g, $p<0,05$).

Effects of the inclusion of *Pediococcus acidilactici* in broiler ration on performance and intestinal microflora

20350 broilers (Cobb 500) coming from the same hatchery were assigned to 2 experimental groups: Treatment (10^9 cfu/kg of feed of *Pediococcus acidilactici* CNCM MA 18/5M, PA) and Control (CTR). In each group 2050 female and 8125 male broilers were allocated in the same batch and divided by a physical barrier. Individual live weight (L.W.) of a sample of 200 birds for each group from day 0 to day 35 for females and from day 0 to day 55 for males was measured weekly. Feed intake and mortality were recorded per group. Samples of caecal content were collected at 20 and 55 days of age to determinate the populations of Lactobacillaceae and *E.coli*/coliforms. The administration of *Pediococcus acidilactici* affected positively the growth performance of both female and male broilers (L.W. females 35 days CTR=1533.5g PA=1621.3g $p<0.01$, L.W. males 55 days CTR=3722.6g PA=3822.7g $p<0.01$; ADG females 35 days CTR=42.4g PA=44.9g $p<0.01$, ADG males 55 days CTR=62.5g PA=63.8 $p=0.07$). Feed conversion ratio (FCR) for both sex at 35 days of age was lower when broilers were fed *Pediococcus acidilactici* (CTR=1.63 and PA=1.60), PA male broilers showed also a lower FCR at 55 days of life (CTR=1.88 and PA=1.82). Mortality was almost similar in both groups (CTR=2.7 % and PA=2.8 %). Caecal population of lactobacilli was increased by *Pediococcus acidilactici* supplementation (CTR= $2.0 \cdot 10^8$ cfu/g; PA= $1.6 \cdot 10^9$ cfu/g, $p<0.01$). *E.coli*/coliforms in caecal contents of CTR birds did not shown any difference during the trial (20 days $8.5 \cdot 10^5$ cfu/g, 55 days $3.3 \cdot 10^7$ cfu/g, $p=0.50$), while *E.coli*/coliforms in PA subjects decreased with time (20 days $1.1 \cdot 10^8$ cfu/g and 55 day $2.5 \cdot 10^6$ cfu/g, $p<0.05$).

INTRODUCTION

Pediococcus acidilactici est un microorganisme probiotique présentant des effets positifs sur l'équilibre et le rôle de la flore intestinale (Jin et al., 2000) tout en améliorant également les performances de l'animal (Simon et al., 2001).

P. acidilactici renforce l'écosystème microbien des volailles, contribue à la défense immunitaire et protège les poulets contre les conséquences de stress tels que la vaccination, les changements de températures. Une amélioration de la consommation, du gain de poids et de l'indice de consommation ont été observées (Jin et al., 1998; Simon et al., 2001), même si les résultats restent variable pour l'ingestion de matière sèche (Van Eys et al., 2003). L'objectif de cette étude était de mesurer l'effet d'un additif microbien *Pediococcus acidilactici* sur la croissance et l'état sanitaire de poulets de chair au cours d'un cycle complet de croissance.

1 MATERIELS ET METHODES

1.1. Lieu de l'étude

L'essai s'est déroulé dans la ferme de M. Del Degan à Flaibano (UD), Italie.

1.2. Durée de l'étude

L'essai a commencé le 25 novembre 2003 pour se terminer le 19 janvier 2004. Du fait des durées de croissances différentes selon le sexe, les femelles sont restées 35 jours tandis que les performances des mâles ont été enregistrées durant 55 jours.

1.3. Animaux

20350 poussins Cobb 500 provenant du même couvoir ont intégré cet essai. Ils ont été répartis en deux groupes, Essai (Pa) et Témoin (Tem). Chaque groupe comportait 2050 femelles et 8125 mâles séparés par une barrière. Les deux lots de poulets étaient homogènes au niveau du poids de naissance. A chaque pesée, 200 individus (100 femelles et 100 mâles) ont été choisis aléatoirement dans chaque groupe expérimental pour une pesée individuelle.

1.4. Traitements expérimentaux

Deux traitements ont été comparés dans cette étude :

1. un groupe Témoin (Tem) recevant un aliment classique
2. un groupe Essai (Pa) nourri avec le même aliment que Tem avec 10^9 ufc/kg de *Pediococcus acidilactici* (MA 18/5M), soit l'ajout de 100 ppm de l'additif.

1.5. Bâtiment

Les poulets ont été élevés dans le même bâtiment afin de s'assurer de conditions environnementales similaires : 23 heures de jour et 1 h d'obscurité, température de 30 ± 2 C° à l'arrivée puis 21 ± 2 C° à

partir du 25^{ème} jour. Le bâtiment est organisé en trois sections, les animaux occupant les extrémités et le système d'alimentation la partie centrale

Une section de surface identique $12,20 \times 80,30 \text{m}$ ($979,66 \text{m}^2$) a été allouée à chaque groupe de poulets dans le bâtiment d'élevage, soit une densité de $10,3$ animaux/ m^2 , sur litière de copeaux de bois blanc.

Le mode de distribution de l'aliment et le système d'abreuvement étaient les mêmes pour chaque groupe.

1.6. Rations et système d'alimentation

Les poulets ont reçu successivement trois aliments différents : démarrage (1-20 jours : % distribué, MAT 22.30, fibres 3.00, E.E. 8.00, Cendres 7.50, Mét. 0.50), croissance (21-35 jours : % distribué, MAT 21.50, fibres 3.00, E.E. 8.00, Cendres 6.20, Mét. 0.50), finition (J36-abattage : % distribué, MAT 20.00, fibres 3.00, E.E. 7.80, Cendres 6.00, Mét. 0.40). Les ingrédients des rations expérimentales étaient : céréales, produits et sous-produits de graines oléagineuses, produits et sous-produits de céréales, graines d'oléagineux, minéraux, méthionine DL, lysine-L. L'aliment était disponible à volonté sous forme de miettes les 10 premiers jours puis en granulés le reste de l'essai.

Aucun complément nutritionnel n'a été ajouté pour couvrir les performances au-delà de la production permise par la ration de base.

La ration ne comportait pas d'antibiotique facteur de croissance mais de la colistine comme anticoccidien, dans la mesure où cette molécule est compatible avec les lactobacilles.

L'eau était en accès libre.

1.7. Paramètres mesurés

Le poids vif individuel de 200 sujets par groupe (100 femelles et 100 mâles) a été enregistré chaque semaine sur une balance électronique ($0-5 \text{ kg} \pm 5 \text{g}$), tandis que l'ingestion et la mortalité ont été mesurés collectivement pour toute la période. Des échantillons de contenu cecal ont été prélevés (34 Tem et 33 Pa) à 20 et 55 jours d'âge pour quantifier la flore lactique et *E.coli*/coliformes.

1.8. Analyses statistiques

Les différences entre groupes ont été comparées selon le modèle linéaire général de l'analyse de variance (SAS, 1990). Les performances de croissance et la flore bactérienne cecale ont été analysés selon un modèle intégrant le traitement, le sexe, l'instant de mesure ainsi que le poids initial comme covariable pour la croissance.

2. RESULTATS

2.1. Croissance

Le poids vif des femelles a été significativement amélioré pour le groupe Pa à partir de la troisième semaine (tab. 1).

La croissance des mâles n'a pas été constante sur toute la période : les poulets Essai étaient significativement plus lourds que les Témoins à J14, J28 et J55 (tab. 2). Le gain moyen quotidien (GMQ) des femelles Pa a été augmenté ($p < 0,05$) sur l'ensemble de la période (tab. 3), tandis que le gain de poids mesuré chez les mâles Pa tendait à être amélioré ($p = 0,07$) (tab. 4). En revanche, le GMQ de l'ensemble des poulets Pa (males et femelles) était significativement supérieur à celui des témoins à 35 jours d'âge (tab.5). L'indice de consommation (IC) à 35 jours a été réduit pour l'ensemble des poulets ayant reçu *P. acidilactici* (Tem = 1,63 et Pa = 1,60), celui des mâles Pa étant numériquement diminué à 55 jours d'âge (Tem = 1,88 et Pa = 1,82).

2.2 Etat sanitaire

L'état de santé des animaux était satisfaisant dans les deux groupes expérimentaux. La mortalité, tout sexe confondu, s'est élevée à 280 individus (2,7 %) pour le Témoin et 289 poulets (2,8 %) pour le groupe Essai.

2.3. Flore cécale

La flore lactique cécale a été augmentée chez les individus recevant *P. acidilactici* (Tem = $2,0 \cdot 10^8$ ufc/g; Pa = $1,6 \cdot 10^9$ ufc/g, $P < 0,01$). La population d'*E.coli*/coliformes du contenu cecal n'a pas changé chez les témoins (20 jours : $8,5 \cdot 10^5$ ufc/g, 55 jours : $3,3 \cdot 10^7$ ufu/g, $P = 0,50$), tandis qu'elle a diminué chez les poulets du groupe Essai (20 jours $1,1 \cdot 10^8$ ufc/g et 55 jours $2,5 \cdot 10^6$ ufc/g, $P < 0,05$).

3. DISCUSSION

L'effet positif de l'addition de *Pediococcus acidilactici* (CNCM MA 18/5M) dans la ration de poulets de chair observé sur la croissance des oiseaux est conforme aux résultats d'autres auteurs (Jin et al., 1998 ; Simon et al., 2001) et supérieur à ceux de Van

Eys (2003). L'amélioration du poids vif est devenue significative chez les poulets ayant reçu *P. acidilactici* après 14 jours de consommation de l'additif. Ce délai de réponse pourrait s'expliquer par le temps nécessaire aux bactéries lactiques pour coloniser le tube digestif (Jin et al., 2000).

L'amélioration de l'indice de consommation des poulets est meilleure que celle rapportée par Jin et al., (1998) et Simon et al., (2001), alors que Kahraman et al., (2000) ne relevaient aucun effet positif des bactéries lactiques sur l'efficacité alimentaire.

L'administration de *Pediococcus acidilactici* a favorablement amélioré la croissance des mâles et des femelles. Suite à l'abattage des femelles à 35 jours, les poulets mâles ont eu accès à l'ensemble du parquet. L'espace accru à disposition des poulets a pu occasionner une perturbation temporaire des groupes sociaux, laquelle pourrait expliquer la meilleure croissance des Témoins dans la semaine qui a suivi. Après cet épisode, les animaux Pa ont repris une courbe de croissance supérieure à leurs homologues Tem, qui était de nouveau significativement meilleure lors de l'abattage à 55 jours. La mortalité recensée était inférieure à celle relevée dans d'autres études (Jin et al., 1998). Le rôle des bactéries lactiques ajoutées dans l'aliment sur l'état de santé des poulets continue d'être approfondi, cependant, l'exclusion compétitive, la synthèse d'acide lactique et la baisse de pH induite ou encore la stimulation de l'immunité locale ou systémique figurent parmi les modes d'actions déjà documentés agissant favorablement sur l'état sanitaire de l'hôte. Les résultats de la présente étude semblent renforcer l'hypothèse de l'exclusion compétitive par un accroissement de la flore lactique totale et une réduction des coliformes cécaux chez les poulets ayant consommé *Pediococcus acidilactici*.

REFFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Jin L.Z., Ho Y.W., Abullah N., Ali M.A., Jalaludin S., 1998. Anim. Feed Sci. Technol., 70: 197-209.
Jin L.Z., Ho Y.W., Abullah N., Ali M.A., Jalaludin S., 2000. Poult. Sci., 78: 886-891.
Kahraman R., Ozipnar H., 2000. Archiv Fur Geflugelkunde, 64: 70-74.
Simon O., Jadamus A., Vahjen W., 2001. J. Anim. Feed Sci., 10: 51-67.
Van Eys J., Den Hartog L., 2003. Feedstuffs; 78: 24-29.

Tableau 1 - Evolution du poids vif des femelles

Jour	Témoin (g)	Essai (g)	p
0	48.9	49.3	0.5653
7	116.9	118.4	0.3882
14	345.8	347.4	0.7174
21	678.6	711.1	0.0002
28	1097.6	1182.5	<.0001
35	1533.5	1621.3	<.0001

Tableau 2 - Evolution du poids vif des mâles

Jour	Témoin (g)	Essai (g)	p
0	44.60	44.95	0.5653
7	115.9	116.7	0.6128
14	336.8	353.1	0.0003
21	725.2	731.7	0.4489
28	1175.1	1210.9	0.0174
35	1747.1	1756.9	0.6455
42	2456.5	2357.8	0.0003
49	3106.2	3169.0	0.0698
55	3722.6	3822.7	0.0023

Tableau 3 - Gain moyen quotidien (GMQ) des femelles

Période	Témoin (g)	Essai (g)	p
0-7	9.7	9.9	0.5323
7-14	32.7	32.7	0.9750
14-21	47.5	51.9	0.0015
21-28	59.9	67.3	0.0031
28-35	62.3	62.7	0.9068
0-35	42.4	44.9	<0.0001

Tableau 4 - Gain moyen quotidien (GMQ) des mâles

Période	Témoin (g)	Essai (g)	p
0-7	10.2	10.3	0.7765
7-14	31.6	33.8	0.0013
14-21	55.5	54.1	0.3108
21-28	64.3	68.5	0.0952
28-35	81.7	78.0	0.3086
35-42	101.3	85.8	0.0024
42-49	92.8	115.9	0.0002
49-55	88.0	93.4	0.4409
0-55	62.5	63.8	0.0711

Tableau 5 - Gain moyen quotidien (GMQ) des mâles et femelles

Période	Témoin (g)	Essai (g)	p
0-7	9.9	10.1	0.5207
7-14	32.1	33.2	0.0216
14-21	51.5	53.0	0.1222
21-28	62.1	67.9	0.0011
28-35	72.0	70.3	0.5238
0-35	45.5	46.9	0.0013