

## EFFICACITE DU PROBIOTIQUE *PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI* SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DE POULES PONDEUSES

S. Denev<sup>1</sup>, E. Chevaux<sup>2</sup> et V. Demey<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trakia University, Faculty of Agriculture - Trakia University, 6000 Stara Zagora, Bulgarie,

<sup>2</sup>LALLEMAND ANIMAL NUTRITION – 19, rue Briquetiers – BP 59 - 31702 BLAGNAC

[vdemey@lallemand.com](mailto:vdemey@lallemand.com)

### RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude était de déterminer l'effet de l'ajout du probiotique *Pediococcus acidilactici* (PA) MA 18/5M aux aliments de poules pondeuses sur la production d'œufs. 1 256 poules ISA-Brown, divisées en deux groupes ont été suivies pendant 31 semaines. Les animaux étaient logés en cage de 16 poules, avec 38 cages par traitement. Les poules du groupe Témoin (T) ont été nourries selon un régime standard *ad libitum* (présenté sous forme de farine). Pour le groupe Probiotique (P), le PA a été rajouté à 100 mg/kg dans l'aliment ( $10^9$  UFC/kg aliment). L'ajout de PA a positivement affecté les performances zootechniques : le taux de ponte du groupe P était très significativement amélioré par rapport au Témoin (P : 92,38% vs T : 90,62 ;  $P < 0,01$ ), la masse d'œufs exportée (g/poule/semaine) a été augmentée ( $P < 0,01$ ) pour P comparativement à T (P : 404,0, et T : 394,4 g/poule/semaine). Le poids moyen des œufs du groupe P (62,6g) était supérieur ( $P < 0,01$ ) à celui du groupe T (62,1g). L'incorporation du probiotique a entraîné une diminution significative ( $P < 0,01$ ) du taux d'œufs déclassés (-74%). En outre, le groupe P présentait une proportion de gros œufs significativement plus élevée (51,37%) que chez le groupe T (46,35%). De plus, une réduction ( $P < 0,01$ ) du taux de cholestérol dans le jaune d'œufs a été mesurée pour les œufs issus du groupe P comparés aux œufs du groupe T. Dans cet essai, l'incorporation de *Pediococcus acidilactici* MA 18/5M dans l'aliment des pondeuses a amélioré les paramètres de production ainsi que certains aspects de la qualité des œufs.

### ABSTRACT

#### Efficacy of the probiotic *Pediococcus acidilactici* on laying hens' performances

The objective of this study was to determine the effect of the probiotic *Pediococcus acidilactici* (PA) MA18/5M inclusion into laying hens feeds on their laying performance. 1256 ISA Brown hens split in two groups were followed for 31 weeks. Birds were housed in cages of 16, with 38 cages per treatment. Control group hens (C) were fed a standard diet *ad libitum in mash*. For the probiotic group hens (P), PA was added at 100 mg/kg of feed ( $10^9$  cfu/kg feed). The supplementation of PA positively affected hens performances: P group laying rate was significantly improved over C group's (C : 92.38% vs P : 90.62 %;  $p < 0,01$ ); the exported egg mass was significantly increased for P compared to C (P: 404.0 vs C : 393.4 g/hen/week). P group average egg weight (62.6g) significantly surpassed the one of C group (62.1g). The probiotic inclusion in the diet led to a significant reduction in downgraded eggs (-74%). In addition, T group had a bigger ( $P < 0.01$ ) percentage of Large (L) eggs (51.37%) than C group (46.35%). Finally, a significant reduction of the egg yolk cholesterol content was measured in P group eggs versus C group. Under this trial conditions, the incorporation of *Pediococcus acidilactici* MA15/8/5M improved layers production parameters as well as eggs quality.

## INTRODUCTION

Selon le règlement CE No 1831/2003, les probiotiques sont des additifs zootechniques appartenant au groupe fonctionnel des stabilisateurs de la flore intestinale. *Pediococcus acidilactici* (PA) MA 18/5 M est notamment autorisé en Europe comme additif zootechnique pour l'alimentation des poules pondeuses et le poulet de chair. L'objectif de cette étude était de déterminer l'effet de l'ajout du probiotique *Pediococcus acidilactici* (PA) MA18/5M aux aliments de poules pondeuses sur la production d'œufs ainsi que sur certains aspects de la qualité des œufs.

### 1.1. Animaux et dispositif expérimental

L'essai a été réalisé par l'Université de Trakia en Bulgarie sur 1 256 poules ISA-Brown (Hendrix Genetics). Les animaux avaient 20 semaines d'âge au début de l'essai et ont été suivis pendant 31 semaines. Les 1 256 poules pondeuses ont été divisées en deux groupes de même effectif. Les animaux étaient logés en cage de 16 poules, avec 38 cages par traitement. Les poules du groupe Témoin (T) ont été nourries selon un régime standard *ad libitum*. Pour le groupe Probiotique (P), le PA MA 18/5M (Bactocell® - Lallemand Animal Nutrition, Blagnac, France) a été rajouté à 100 mg/kg dans l'aliment ( $1 \times 10^9$  UFC/kg aliment). Les aliments (Tableau 1) ont été formulés pour satisfaire les besoins des poules pondeuses et sont distribués sous forme de farine non thermisée selon les lignes directrices nutritionnelles d'ISA Brown (2007).

### 1.2. Mesures effectuées

Le nombre d'œufs pondus, la masse d'œufs, le nombre d'œufs déclassés ainsi que les quantités d'aliment ingérées étaient enregistrées chaque jour par cage. L'indice de consommation a été calculé à partir de la quantité totale ingérée et du poids des œufs produits.

Pendant la dernière semaine de l'essai, une prise de sang a été effectuée sur 38 poules par traitement (1 poule/cage) pour l'analyse du cholestérol dans le sérum. La même semaine, 38 œufs par traitement (1 œuf/réplicat) ont été prélevés pour une analyse du cholestérol dans le jaune d'œuf. Les analyses du cholestérol total ont été exécutées selon Abell *et al.* (1952).

### 1.3. Traitement statistique

Les traitements statistiques ont été réalisés sur les moyennes hebdomadaires de chaque cage, la cage étant l'unité statistique. Les données zootechniques étaient traitées par analyse de la variance utilisant le modèle linéaire généralisé en mesures répétées à l'aide du Logiciel SPSS (version 16.0). Les moyennes de la première semaine de l'essai ont été prises comme

covariable. Pour la classification des œufs, les résultats ont été analysés avec un test de Student apparié. Les différences ont été considérées significatives pour des valeurs  $p < 0,05$ .

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Le principe actif a été contrôlé dans les aliments. Le dénombrement de PA était de  $7,66 \times 10^8$  UFC/ kg aliment, soit un niveau conforme à l'attendu.

L'ajout de PA a positivement affecté les performances zootechniques (Tableau 2). Le taux de ponte du groupe P était très significativement amélioré par rapport au Témoin ( $P < 0,01$ ), avec une hausse moyenne de 1,9%. La Figure 1 montre l'évolution du taux de ponte pendant l'essai pour les 2 groupes. La masse d'œufs exportée (g/poule/semaine) a été augmentée de 2,8% ( $P < 0,01$ ) pour P comparativement à T. Dans cet essai, un effet positif de l'utilisation du PA sur l'indice de consommation a également été observé (-2,7%). L'amélioration significative des performances de production des poules demeure conforme aux résultats mesurés dans d'autres études utilisant le même probiotique. Ainsi, Alleman *et al.* (2011) ont observé un accroissement du taux de ponte (3,4%) et de la masse d'œufs exportée de +4,1% pour des poules pondeuses en plein air. Quarantelli *et al.* (2007) reportent un accroissement du taux de ponte de 2,3% et une amélioration de l'indice de 3,0% pour des pondeuses élevées en cages, Mikulski *et al.* (2012) ayant également mesuré un effet favorable sur l'indice de consommation.

Concernant les caractéristiques des œufs, le poids moyen des œufs du groupe P était significativement plus élevé que pour le groupe T. L'incorporation du probiotique a aussi entraîné une diminution significative ( $P < 0,01$ ) du taux d'œufs déclassés (-74%). Ces résultats sont similaires aux effets observés par Mikulski *et al.* (2012) en utilisant la même souche de PA. Ce dernier présume qu'une meilleure santé intestinale se traduit par des œufs plus lourds avec des coquilles plus épaisses, ce qui aboutit à une baisse des œufs déclassés. Dans l'essai présent, le groupe P présentait aussi une proportion de gros œufs plus importante ( $P < 0,01$ ) que chez le groupe T. Le même effet a été observé par Quarantelli *et al.* (2007).

Une réduction ( $P < 0,01$ ) du taux de cholestérol dans le jaune d'œuf ainsi que dans le sérum a été mesurée pour le groupe P (Tableau 2). Le jaune des œufs issus du groupe P montre une diminution de 38% comparée à celui du groupe T. Dans le sérum, une réduction de 19% du taux de cholestérol a été notée. Ces résultats sont conformes aux observations réalisées par ailleurs dans le sérum (Awaad *et al.*, 2005) ainsi que dans le jaune d'œuf (Awaad *et al.*, 2005 ; Mikulski *et al.*,

2012) pour les poules pondeuses recevant la même souche de PA. Plusieurs hypothèses circulent actuellement sur le mode d'action soutenant cette baisse du taux de cholestérol (Panda *et al.*, 2003; Xu *et al.*, 2006) : 1) assimilation du cholestérol par les micro organismes du probiotique, réduisant ainsi la quantité absorbée par l'animal ; 2) déconjugaison des acides biliaires i diminuant alors les précurseurs de la synthèse du cholestérol ; 3) capacité des bactéries lactiques à modifier le cycle entéro-hépatique, 4) inhibition d'une enzyme-clé du tractus gastro-intestinal pour la synthèse du cholestérol: la méthyle-glutaryle-coenzyme A.

## CONCLUSION

Les résultats révèlent que l'incorporation de *Pediococcus acidilactici* MA 18/5M dans l'aliment des pondeuses a significativement amélioré les paramètres de production ainsi que certains aspects de la qualité des œufs (taux de cholestérol ainsi que la taille des œufs). Une meilleure santé intestinale pourrait expliquer les résultats obtenus, et cela mériterait d'être approfondi dans une nouvelle étude.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abell, L. L., Levy, B. B., Brodie, B. B., and Kendall, F. E., 1952. *Journal Biological. Chemistry.*, **195**:357–366.
- Alleman, F., Eutamène, H., Gabarrou, J.F., Micault, A., Chevaux, E. and Demey, V. ; 2011. *30th Poultry Science Symposium, Glasgow*, 7-9 Sept 2011
- Awaad, M. H. H., Amer, M. H., Zohair, G. A., Atta, A., Elmeniaawy, M., Elkholy, M. A., 2005. *Veterinary Medical Journal Giza*, **53** (2): 489-499.
- ISA Brown Nutrition Management Guides (2007), Hendrix Genetics, The Netherlands, ([www.hendrix-genetics.com](http://www.hendrix-genetics.com)), pp 1-18.
- Mikulski, D. Jankowski, J. Naczemski, J. Mikulska, M. and Demey, V. 2012. *Poultry Science*. 91 :2691–2700
- Panda, A.K. ; Reddy, M.R. ; Rama Rao, S.V.; Praharaj, N.K. 2003. *Tropical Animal Health and Production*, 35 : 85-94
- Quarantelli A., Righi, F., Agazzi A., Invernizzi G., Ferroni M., Chevaux E. 2007. . *Veterinary Research Communications*, 32, Supplement 1, 359-361
- Xu, C.L., Ji, C., Ma, Q., Hao, K., Jin, Z.Y. and Li, K. 2006. "*Poultry Science*, 85: 364-368.

**Tableau 1.** Composition et valeurs nutritionnelles de l'aliment standard

Ingrédients	g/kg (matière fraîche)
Maïs	30,00
Gluten de maïs	1,53
Blé	29,73
Tourteau de soya (44% PB)	13,30
Tourteau de tournesol (34% PB)	12,00
Huile de tournesol	3,00
Prémélange oligo-vitaminé	0,50
Phosphate dicalcique	1,60
Carbonate de calcium	7,88
Sel	0,30
L-Lysine	0,10
DL-Méthionine	0,06
Valeurs nutritionnelles calculées	
Énergie Métabolisable, kcal/kg	2740
Matières Azotées Totales, %	1730
Matières grasses	5,30
Fibres	4,30
Lysine, %	0,80
Méthionine + Cystéine, %	0,38
Calcium, %	0,69
Phosphore	3,30
P disponible, %	0,70
Chlorures, %	0,34

**Tableau 2.** Effet de l'incorporation de PA sur les performances, la qualité des œufs et le taux de cholestérol

	Témoin	P	P
Taux de ponte, %	90,62 ± 0,21	92,38 ± 0,21	<0,01
Poids moyen des œufs, g	62,09 ± 0,02	62,60 ± 0,02	<0,01
Masse d'œufs, g/poule/semaine	393,4 ± 0,9	404,0 ± 0,9	<0,01
Indice de Consommation	2,23 ± 0,01	2,17 ± 0,01	<0,01
Déclassés, %	1,31 ± 0,04	0,34 ± 0,01	<0,01
Petits, %	0,99 ± 0,17	0,98 ± 0,24	N.S.
Moyens, %	49,59 ± 1,47	43,55 ± 1,84	<0,01
Gros, %	46,35 ± 1,48	51,37 ± 1,70	<0,01
Taux cholestérol jaune d'œuf, mg/g jaune d'œuf	17,14 ± 0,05	10,54 ± 0,05	<0,01
Taux cholestérol sérum, mg/dL	149,82 ± 0,17	121,74 ± 0,17	<0,01

**Figure 1.** Effet de l'incorporation de PA sur le taux de ponte (%)