

Intérêt du probiotique *Enterococcus faecium* CECT 4515 comme alternative aux antibiotiques et à l'oxyde de zinc chez le porcelet sevré.

Antonio VARGAS LAGUNA (1), Carlos DAPOZA (2), Álvaro ORTIZ GARCIA (3), Mathieu LEPOUDERE (4)

(1) Genera Project Management Office SL, Calle Punta Seca, 1, 30370 Cabo de Palos, Murcia, Espagne

(2) Evonik Operations GmbH, Via Augusta 13-15, 08006 Barcelona, Espagne

(3) Evonik Operations GmbH, Gabriel García Marquez 4, 1, 28232 Madrid, Espagne

(4) Evonik Operations GmbH, 2 rue au Duc, 35000 Rennes, France

mathieu.lepoudere@evonik.com

Probiotic *Enterococcus faecium* CECT 4515 as an alternative to antibiotics and zinc oxide in weaned piglets

Weaning is a critical period for piglets when episodes of diarrhea can occur, usually due to *Escherichia coli*. Often, the solution chosen to prevent these problems is medication, with the use of antibiotics and zinc oxide (ZnO). The objective of this study was to determine the utility of the probiotic *Enterococcus faecium* CECT 4515 as an alternative treatment for weaned piglets up to 67 days of age. A total of 450 weaned piglets with a mean weight of 5.6 kg were divided into three groups with 10 replicates each. From the fourth day after weaning, the piglets received a prestarter feed (29-44 days) and a starter feed (45-67 days) distributed *ad libitum* in mash form. Diets for treatment 1 (T1) were supplemented with 3000 ppm ZnO and 300 ppm amoxicillin. Diets in treatment 2 (T2) were the T1 diets with the addition of 0.05% *E. faecium* CECT 4515 (10^9 CFU/kg feed), while diets in treatment 3 (T3) were supplemented only with 0.05% *E. faecium*. At the end of the trial, no difference in performance or mortality was observed among the three groups. However, piglets in T3 had better results than those in T1 or T2 for final weight, feed conversion and daily weight gain. In addition, results of T3 were significantly higher ($p < 0.05$) during the prestarter phase than those of T1. In conclusion, the probiotic *E. faecium* CECT 4515 may be an effective alternative to the use of antibiotics and ZnO during the post-weaning period, while maintaining the performance and health status of the animals.

INTRODUCTION ET OBJECTIF

Le post-sevrage est une période critique pour les porcelets. L'appareil digestif encore immature est confronté à un changement radical du type d'alimentation, l'animal passant de nutriments hautement digestibles fournis par le lait maternel à une alimentation solide, riche en amidon. De plus, le tube digestif du porcelet n'est pas capable de produire la quantité d'enzymes et d'acide chlorhydrique nécessaire à la digestion complète des ingrédients du régime. L'abondance de substrats non digérés dans l'intestin qui sont sensibles à la fermentation par le microbiote, entraîne un déséquilibre de l'écosystème microbien. Cette dysbiose se caractérise par une diminution des Lactobacilles et une augmentation du nombre d'*Escherichia coli*. (Fairbrother *et al.*, 2005 ; Luppi *et al.*, 2016). Ce scénario est responsable de l'apparition de diarrhées et se traduit dans l'élevage par des baisses de performances voire de la mortalité. Dans de nombreux cas, la solution choisie est la médication, souvent par le biais de l'alimentation, avec l'utilisation d'antibiotiques. Cependant, le développement de multiples résistances bactériennes nécessite le recours à des mesures alternatives. L'oxyde de Zinc (ZnO) peut également s'avérer une solution efficace mais son utilisation est elle aussi de plus en plus contestée en raison des préoccupations environnementales (accumulation dans le sol et entrée dans la

chaîne alimentaire humaine). De plus, des études récentes ont établi une corrélation entre une augmentation des bactéries résistantes dans le microbiote intestinal et la supplémentation en zinc (Yazdankhah *et al.*, 2014).

Dans ce contexte l'étude qui suit avait pour objectif de valider l'intérêt du probiotique *Enterococcus faecium* CECT 4515 comme alternative à l'utilisation de l'amoxicilline et de l'oxyde de zinc (ZnO) chez le porcelet sevré de 29 à 67 jours d'âge.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Aliments et animaux

L'étude a été réalisée dans la ferme expérimentale de Genera PM Office en Espagne. Un total de 450 porcelets issus de femelles Landrace x Large White et de mâles PIC337 ont été répartis en trois traitements de 10 répétitions avec 15 animaux par répétition. Les porcelets ont été sevrés à 25 jours avec un poids corporel individuel moyen de 5,6 kg ($\pm 0,3$ kg).

Tous les régimes ont été formulés conformément aux recommandations de la FEDNA (2013). Un aliment commun a été distribué à tous les porcelets jusqu'au quatrième jour après sevrage. Les animaux ont ensuite reçu des aliments 1^{er} âge (29-44 jours) et 2^{ème} âge (45-67 jours) non granulés et distribués *ad libitum*. Leur profil nutritionnel est présenté dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Profils nutritionnels des aliments

Paramètres	1 ^{er} âge	2 ^{ème} âge
Energie Nette, MJ/kg	10,55	10,55
Protéine brute, %	19,82	18,64
Lys digestible (iléale standardisée), %	1,32	1,23
Thr digestible, %	0,84	0,78

1.2. Traitements et mesures statistiques

Les aliments du traitement (T1) contenaient 300 mg/kg d'amoxicilline et 3000 mg/kg de ZnO. Les animaux du traitement 2 (T2) ont reçu l'aliment T1 avec un ajout de 0,05% d'*E. faecium* CECT 4515 sous forme lyophilisée (Fecinor® 500) soit 10⁹ UFC/kg d'aliment. Les aliments du traitement 3 (T3) étaient sans antibiotique et sans ZnO et supplémentés avec la même dose d'*E. faecium* que T2.

Les porcelets ont été pesés individuellement en début et en fin de chaque phase et la consommation d'aliment ainsi que les mortalités ont été enregistrées quotidiennement par case. Les gains de poids moyens quotidiens (GMQ), les consommations moyennes journalières (CMJ) et les indices de consommation (IC) ont été calculés. Les scores de fèces ont été évalués à l'aide d'un score visuel allant de 1 à 9 points. Les résultats ont fait l'objet d'analyses de covariance avec la case comme unité expérimentale, selon le modèle suivant :

$$Y = \mu + \alpha * ILW + ttm_i + e$$

où :

Y = GMQ, CMJ, IC, mortalité, score fécal ; μ = moyenne ; ILW = poids vif initial (covariable) ; ttm = traitement ; e = erreur.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Au terme de l'essai aucune différence significative n'a pu être observée entre les trois groupes concernant les performances et la mortalité. Cependant, sur l'ensemble de la période (4-42 j), les animaux de T3 ont montré de meilleurs résultats que ceux de T1 et T2 sur le poids vif final, l'IC et le GMQ. En outre, les résultats de T3 étaient significativement plus élevés sur la phase 1^{er} âge ($P < 0,05$) par rapport à T1. La mortalité est restée faible dans tous les traitements et aucune différence n'a pu être observée. De la même façon, les scores fécaux étaient identiques pour les trois groupes et les fèces ont été évaluées comme normales. Les résultats obtenus avec T3 peuvent en partie s'expliquer par l'effet bénéfique du probiotique sur l'état sanitaire et les performances des porcelets après sevrage. Il a en effet été prouvé que l'utilisation d'*E. faecium* CECT 4515 dans l'alimentation des porcelets pendant la période post-sevrage permettait de prévenir une potentielle dysbiose en favorisant la croissance des bactéries bénéfiques dont les lactobacilles et de réduire le développement potentiel des bactéries opportunistes et colonisatrices du milieu intestinal telles qu'*E. coli* (Mallo *et al.*, 2010). Il a également été démontré que la bactérie de type *E. faecium* réduit l'incidence et la gravité des diarrhées chez les porcelets au sevrage (Taras *et al.*, 2006 ; Zeyner *et al.*, 2006).

CONCLUSION

Les résultats de l'essai ont mis en évidence l'intérêt d'une supplémentation avec le probiotique *E. faecium* CECT 4515 dans l'alimentation des porcelets sevrés. Il s'agit donc d'une alternative potentielle à l'utilisation controversée des antibiotiques et de l'oxyde de zinc.

Tableau 2 – Effet des différents traitements, T1, T2 et T3, sur les performances, la mortalité et le score fécal des porcelets

Paramètres	Age/Phase	T1	T2	T3	CV ¹	p-value ²
Poids vif, kg ³	4j	5,56	5,66	5,71	1,053	0,946
	19 j	9,75 ^a	9,92 ^{ab}	10,21 ^b	0,384	0,039
	42 j	20,80	20,48	20,92	0,800	0,423
GMQ, kg/j ³	4-19 j	0,28 ^a	0,29 ^{ab}	0,31 ^b	0,026	0,039
	20-42 j	0,48	0,46	0,47	0,032	0,288
	4-42 j	0,40	0,39	0,40	0,021	0,423
IC, g/g ³	4-19 j	1,24 ^a	1,23 ^{ab}	1,18 ^b	0,073	0,013
	20-42 j	1,44	1,46	1,41	0,092	0,536
	4-42 j	1,39	1,39	1,34	0,060	0,125
Mortalité, %	4-42 j	0,00	0,65	0,00	1,265	0,398
Score fécal ⁴	4-42 j	7,32 ^a	7,53 ^b	7,24 ^a	0,175	0,002

¹ CV = Coefficient de Variation ; ² $P < 0,05$; ³ Moyennes différentes avec une probabilité de 5% ; ⁴ Score visuel allant de 1 à 9 points : 1-3 diarrhée, 4-5 fèces molles, 6 fèces normales non formées, 7-8 fèces normales formées, 9 fèces sèches (constipation potentielle)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Fairbrother, J.M., Nadeau E., Gyles, C.L., 2005. Escherichia coli in postweaning diarrhea in pigs: an update on bacterial types, pathogenesis, and prevention strategies. Anim Health Res Rev. 6, 17–39.
- Luppi, A., Gibellini, A.M., Gin, T., Vangroenweghe, F., Vandenbroucke, V., Bauerfeind, R., et al. 2016. Prevalence of virulence factors in enterotoxigenic Escherichia coli isolated from pigs with post-weaning diarrhoea in Europe. Porcine Health Manag. 2, 1–6.
- Mallo, J.J., Rioperez, J., Honrubia, P., 2010. The addition of *Enterococcus faecium* to diet improves piglet's intestinal microbiota and performance. Livest Sci., 133, 176-178.
- Taras, D., Vahjen, W., Macha, M. and Simon, O., 2006. Performance, diarrhea incidence, and occurrence of *Escherichia coli* virulence genes during long-term administration of a probiotic *Enterococcus faecium* strain to sows and piglets. Journal of animal science. 84. 608-17.
- Yazdankhah, S., Knut, R., Bernhoft, A., 2014. Zinc and copper in animal feed - Development of resistance and co-resistance to antimicrobial agents in bacteria of animal origin. Microbial ecology in health and disease. 25. 10.3402/mehd.v25.25862.
- Zeyner, A., Boldt, E., 2006. Effects of a probiotic *Enterococcus faecium* strain supplemented from birth to weaning on diarrhea patterns and performance of piglets. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.) 90, 25–31.