

## EFFECTO DE MEZCLAS MICROENCAPSULADAS DE ÁCIDOS ORGÁNICOS Y ACEITES ESENCIALES SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO Y LA SALUD INTESTINAL DE POLLOS BROILER DESAFIADOS CON ENTERITIS NECRÓTICA

Abdelli<sup>1</sup>, N., Vilarrasa<sup>2</sup>, E., Pérez<sup>1</sup>, J.F. y Solà-Oriol<sup>1</sup>, D.

<sup>1</sup>Animal Nutrition and Welfare Service (SNIIBA). Departament de Ciència Animal i dels Aliments. Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, España.

<sup>2</sup>FARMFAES-TECNOVIT, 43365 Alforja, Tarragona, España.

E-mail: nedra.abdelli@uab.cat

### INTRODUCCIÓN

La enteritis necrótica (NE) es causa actual de preocupación para la producción avícola mundial, con un coste estimado de unos cinco mil millones de euros anuales en pérdidas derivadas de la producción, mortalidad y estrategias de control. La NE es causada por la proliferación de cepas toxigénicas de *Clostridium perfringens*, una bacteria anaeróbica formadora de esporas. Ante la tendencia mundial de restringir el uso de antibióticos, ha cobrado interés utilizar productos alternativos naturales, que aseguren inocuidad alimentaria. Entre los productos propuestos, los ácidos orgánicos y los compuestos botánicos están ganando un interés creciente como herramientas para el control de la NE. En el presente estudio nos propusimos evaluar diferentes combinaciones microencapsuladas diseñadas para garantizar su liberación progresiva a lo largo del tracto digestivo y evitar una absorción rápida en los tramos proximales (Sugiharto, 2014).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un experimento durante 41 días con el fin de estudiar el efecto de 4 productos microencapsulados constituidos por ácidos orgánicos y aceites esenciales (FARMFAES-TECNOVIT) sobre los rendimientos productivos y la salud intestinal de pollos broiler desafiados desde el día 0 con una cama reutilizada previamente caracterizada por una carga alta de *Clostridium perfringens* ( $>10^5$  UFC/g). La dieta fue una formulación isonenergética e isoproteica para pollos de engorde (FEDNA, 2008), y consistió en una dieta inicial de 10 d, una de crecimiento hasta 28 d y una de acabado hasta 41 d. Se incorporó un 15, 20 y 25% de trigo en las dietas de inicio, crecimiento y acabado, respectivamente; sin suplementación enzimática con el fin de aumentar la viscosidad de la digesta e intensificar el desafío. Un total de 600 pollitos machos ROSS 308 fueron distribuidos completamente al azar, según el peso corporal al día 0 de edad, en cinco grupos experimentales, donde cada grupo contó con 10 réplicas y 12 pollitos por réplica. Los tratamientos experimentales fueron: (**CM**) Control negativo sin ningún tipo de aditivos; (**A1AE**) Gama ACITEC; (**A2AE**) BUTYTEC PLUS; (**A3AE**) GAMA ACITEC; (**A4AE**) Gama ACITEC. Las aves fueron alojadas en corrales en suelo donde se introdujo 90% de cama reutilizada mezclada con un 10% de viruta. A los días 0, 10, 28 y 41 de edad se pesaron los pollos y los residuos de alimento en los comederos para determinar, por diferencia, el consumo de alimento de cada corral y se calculó la conversión alimenticia corregida por la mortalidad. A día 42 se sacrificó el pollo con el peso más cercano a la media del corral y se tomaron muestras de tejido ileal para histología. Los rendimientos productivos y los resultados de histología fueron analizados usando el test ANOVA mediante el GLM del paquete estadístico SAS<sup>®</sup>. La significancia se estableció a  $\alpha \leq 0.05$  y la tendencia a  $\alpha \leq 0.10$ . En caso de efecto significativo ( $P \leq 0.05$ ), se realizaron comparaciones múltiples de las medias utilizando la corrección de Tukey del mismo paquete estadístico.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra el efecto de los diferentes tratamientos testados sobre los rendimientos productivos de los pollos. El desafío fue inducido satisfactoriamente ya que se observó una disminución importante de los rendimientos productivos en comparación con los objetivos de Ross 308. Tres de los tratamientos experimentales (A1AE; A2AE; A4AE) mejoraron de manera significativa el peso vivo a día 41 ( $p < 0.0005$ ) en comparación con el control negativo como resultado directo de una mayor ganancia media diaria 0-41 días (GMD 0-41 d = 52,2;

54,0; 54,0 g/d, respectivamente frente a 44,8 g/d en el control;  $p < 0,0001$ ). Por otra parte se observó un patrón de respuesta al nivel de la eficiencia alimenticia ya que todos los productos testados fueron capaces de mejorar la eficiencia alimenticia (IC 0-41 d) de los pollos ( $p < 0,0001$ ) en comparación a los que fueron alimentados con el control negativo.

**Tabla 1.** Efecto de las dietas experimentales sobre los rendimientos productivos de pollos.

Parámetros	Tratamientos experimentales					EEM	P-valor
	CN	A1AE	A2AE	A3AE	A4AE		
0-10 días							
PV0, g	42,81	42,75	42,76	42,69	42,88	0,050	0,4008
PV10, g	228,4 <sup>c</sup>	240,5 <sup>ab</sup>	229,3 <sup>bc</sup>	242,6 <sup>a</sup>	237,9 <sup>abc</sup>	2,84	0,0026
GMD, g/d	18,6 <sup>c</sup>	19,8 <sup>ab</sup>	18,6 <sup>bc</sup>	20,0 <sup>a</sup>	19,5 <sup>abc</sup>	0,28	0,0022
CMD, g/d	32,0	31,1	31,1	30,5	32,0	0,41	0,0721
IC, g/g	1,71 <sup>a</sup>	1,59 <sup>ab</sup>	1,63 <sup>ab</sup>	1,53 <sup>b</sup>	1,65 <sup>ab</sup>	0,032	0,0051
10-28 días							
PV28, g	1020	1093	1101	1100	1141	28,9	0,0803
GMD, g/d	43,2	47,3	48,2	47,7	49,5	1,70	0,1116
CMD, g/d	77,5	82,8	84,0	80,5	82,9	1,78	0,1248
IC, g/g	1,82	1,77	1,76	1,69	1,70	0,03	0,1203
28-41 días							
PV, g	1942 <sup>b</sup>	2188 <sup>a</sup>	2285 <sup>a</sup>	2085 <sup>ab</sup>	2203 <sup>a</sup>	51,3	0,0005
GMD, g/d	67,2 <sup>c</sup>	85,7 <sup>ab</sup>	90,7 <sup>a</sup>	77,7 <sup>bc</sup>	82,7 <sup>ab</sup>	2,74	<0,0001
CMD, g/d	147,0 <sup>c</sup>	167,2 <sup>ab</sup>	173,9 <sup>a</sup>	158,4 <sup>bc</sup>	170,1 <sup>ab</sup>	3,39	<0,0001
IC, g/g	2,18 <sup>a</sup>	1,96 <sup>b</sup>	1,92 <sup>b</sup>	2,06 <sup>ab</sup>	2,04 <sup>ab</sup>	0,040	0,007
0-41 días							
GMD, g/d	44,8 <sup>b</sup>	52,2 <sup>a</sup>	54,0 <sup>a</sup>	49,6 <sup>ab</sup>	54,0 <sup>a</sup>	1,27	<0,0001
CMD, g/d	90,3 <sup>b</sup>	96,3 <sup>ab</sup>	98,8 <sup>a</sup>	92,3 <sup>ab</sup>	96,8 <sup>ab</sup>	1,93	0,0248
IC, g/g	2,07 <sup>a</sup>	1,85 <sup>b</sup>	1,83 <sup>b</sup>	1,86 <sup>b</sup>	1,84 <sup>b</sup>	0,034	<0,0001

PV: Peso Vivo; GMD: Ganancia Media Daria; CMD: Consumo Medio Diario; IC: Índice de conversión; EEM: error estándar de la media CN: Control negativo; A1AE: Gama ACITEC; A2AE: BUTYTEC PLUS; A3AE: GAMA ACITEC; A4AE: Gama ACITEC.

Los resultados productivos fueron coherentes con los resultados obtenidos a nivel de la histología del íleon (Tabla 2). Los productos evaluados redujeron de manera significativa la profundidad de las criptas y aumentaron la longitud de vellosidades en comparación con el control negativo ( $p < 0,0001$ ). La inclusión de BUTYTEC PLUS se asoció con una mayor longitud de las vellosidades intestinales (1088,4 vs 828,5  $\mu\text{m}$ ;  $p < 0,0001$ ), favoreciendo una mayor absorción de nutrientes que mejoró el crecimiento (2285 vs 1942 g;  $p = 0,0005$ ) y la eficiencia (IC 0-41 d = 1,83 vs 2,07;  $p < 0,0001$ ) en comparación con el control negativo.

**Tabla 2.** Efecto de las dietas experimentales sobre la histología de íleon de pollos a día 42 de edad.

Parámetros	Tratamientos experimentales					EEM	P-valor
	CN	A1AE	A2AE	A3AE	A4AE		
Altura vellosidades ( $\mu\text{m}$ )	828,5 <sup>c</sup>	1044,0 <sup>ab</sup>	1088,4 <sup>a</sup>	925,1 <sup>bc</sup>	1054,6 <sup>ab</sup>	35,90	<0,0001
Profundidad criptas ( $\mu\text{m}$ )	219,6 <sup>a</sup>	174,5 <sup>b</sup>	179,2 <sup>b</sup>	191,5 <sup>b</sup>	182,5 <sup>b</sup>	4,90	<0,0001
AV:PC	3,77 <sup>c</sup>	5,98 <sup>a</sup>	6,07 <sup>a</sup>	4,83 <sup>b</sup>	5,78 <sup>a</sup>	0,222	<0,0001
Células caliciformes	130,9	136,7	123,6	125,1	146,2	10,73	0,6134
Linfocitos	65,7	69,1	65,3	65,5	72,2	3,77	0,6424

AV: PC ratio entre Altura de vellosidades y Profundidad de criptas  
CN: Control negativo; A1AE: Gama ACITEC; A2AE: BUTYTEC PLUS; A3AE: GAMA ACITEC; A4AE: Gama ACITEC.

Estos resultados muestran un efecto positivo de la suplementación con las mezclas encapsuladas de ácidos orgánicos y aceites esenciales sobre los rendimientos productivos y la histología intestinal de pollos desafiados con enteritis necrótica, en coincidencia con otros autores (Timbermont *et al.*, 2010). Además, los resultados obtenidos a nivel productivo e histológico nos llevan a deducir un posible efecto sinérgico entre los ácidos orgánicos y los aceites esenciales dentro de la mezclas en estudio. Sin embargo, sería necesario realizar más estudios para confirmar este efecto.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FEDNA. 2008. Necesidades Nutricionales para Avicultura: Pollos de Carne y Aves de Puesta. En R. Lázaro y G.G. Mateos, ed. Fundación Española Desarrollo Nutrición Animal, Madrid, Spain.
- Sugiharto, S. 2014. Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. J. Saudi Soc. Agric. Sci. 15 (2), 99–111
- Timbermont, L., Lanckriet, A., Dewulf, J., Nollet, N., Schwarzer, K., Haesebrouck, F., Ducatelle, R., Van Immerseel, F. 2010. Control of *Clostridium perfringens*-induced necrotic enteritis in broilers by target-released butyric acid, fatty acids and essential oils, Avian Pathol, 39:2, 117-121.

#### EFFECT OF TARGETED-RELEASED BLENDS OF ORGANIC ACIDS AND ESSENTIAL OILS ON PERFORMANCE AND GUT HEALTH OF BROILERS CHALLENGED WITH A NECROTIC ENTERITIS REUSED LITTER

**ABSTRACT:** A 41-d pen trial was conducted to evaluate the efficacy of different targeted-released blends of organic acids and essential oils (FARMFAES-TECNOVIT) on the performance and gut health of broilers challenged with a necrotic enteritis (NE) reused litter containing high counts of *Clostridium perfringens* ( $>10^5$  UFC/g) and given a corn-wheat diet without exogenous enzyme supplementations to accentuate the challenge. Five different blends were tested. Body weight gain and feed intake were measured at d 0, 10, 28 and 41d, and feed efficiency was calculated considering the effect of mortality. On day 42, one bird per replicate was euthanized and ileal samples were taken for histomorphological analysis. Data was analyzed as a one-way ANOVA by the GLM procedure of SAS followed by Tukey test ( $P \leq 0.05$ ). Results showed that NE challenge was successfully induced resulting in chicken performance depression. The tested microencapsulated products have shown to increase villus height and reduce crypt depth, suggesting better efficiency. In fact, increased crypt depth indicates greater need of cell proliferation to maintain gut integrity. It is concluded that supplementing targeted-released blends of organic acids and essential oils induces some benefits on intestine histology and performance of broilers challenged with necrotic enteritis.

**Key words:** organic acids, essential oils, necrotic enteritis, gut health, broilers