

EFFECTOS DE PROBIÓTICOS Y SEXO SOBRE EL CRECIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE CERDOS

Effects of probiotics and sex on growth and carcass characteristics of swine

Armando Quintero-Moreno*

Nelson Huerta-Leidenz**

Neyda Parra de Solano*

Edmundo Rincón-Urdaneta**

José A. Aranguren-Méndez*

* Facultad de Ciencias Veterinarias

** Facultad de Agronomía

Universidad del Zulia. Apartado 526

Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

RESUMEN

Se utilizaron 24 cerdos Yorkshire-Landrace (22.76 kg de peso promedio) a objeto de evaluar el efecto de 2 probióticos comerciales sobre el crecimiento y características de la canal. El análisis de varianza-covarianza por cuadrados mínimos incluyó los efectos del sexo (hembras y machos castrados), tratamientos (LS=cultivos de *Streptococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus* y *Sacharomyces cerevisiae*; ST=cultivo de *Streptococcus faecium*; T = Testigo y la interacción tratamiento x sexo. En el crecimiento de los cerdos, no se observó ninguna diferencia de peso vivo y ganancia diaria de peso atribuible a los tratamientos ($P>.05$). De la misma forma, no se detectaron efectos significativos de la interacción tratamiento x sexo ($P>.05$). LS disminuyó el rendimiento en canal ($P<.05$). Los probióticos no afectaron el peso al sacrificio, peso de la canal fría, longitud de la canal, espesor de grasa dorsal, área del músculo *Longissimus dorsi* y grado de desarrollo muscular ($P>.05$). Las hembras pesaron menos en canal y exhibieron una capa más delgada de grasa dorsal que los machos castrados ($P<.05$). En el desposte al estilo americano no se detectaron efectos de los probióticos o sexo. El estudio de la interacción tratamiento x sexo reveló efectos favorables sobre el peso y rendimientos porcentuales de las costillitas en los machos del grupo LS al compararlos con los machos del grupo T ($P<.05$). Los resultados obtenidos no permiten recomendar el uso de los probióticos en esta fase del crecimiento animal. Se deben realizar estudios en granjas con problemas sanitarios.

Palabras claves: Probióticos, cerdos, sexo, crecimiento, canal.

ABSTRACT

Twenty-four halfbred Yorkshire-Landrace (22.76 kg average liveweight) pigs used to evaluate the effect of two probiotics on the growth and carcass characteristics. Least-square analysis of variance-covariance included effects of treatment (LS = culture of *Streptococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus* y *Sacharomyces cerevisiae*; ST = culture of *Streptococcus faecium* and T = control); sex (barrow, gilts) and treatment x sex interaction. Growth rate of pigs and slaughter characteristics were not affected by treatment or sex ($P>.05$). LS decreased carcass dressing ($P<.05$) but did not affect carcass chilled weight, carcass length, backfat thickness, *Longissimus dorsi* area and degree of muscling ($P>.05$). Gilts in comparison with barrows had thinner backfat ($P<.05$). Carcass cutting by American procedures was not affected by probiotics or sex ($P>.05$). Treatment x sex interaction revealed heavier spareribs in LS barrows as compare to T barrows ($P<.05$). Results presented here in do not allow use of probiotics for promoting growth or leanness in pigs. Other studies need to be conducted in farms with sanitary problems.

Key words: Probiotics, pigs, sex, growth, carcass.

INTRODUCCIÓN

La tasa de crecimiento y las características de la canal son variables de gran importancia para mantener una producción porcina económicamente rentable. Por lo tanto, cualquier mejora significativa del ritmo de crecimiento y de la eficiencia en la conversión alimenticia, maximizan la producción, a sa-

biendas que los costos de alimentación representan el 80% de los costos totales.

En las últimas décadas la biotecnología ha manipulado el crecimiento animal, promoviendo grandes avances en el campo de la genética de la producción de bacterias y/o levaduras y ha puesto al alcance del productor porcino una herramienta que en muchos casos previene y combate los trastornos gastrointestinales de los cerdos. Esta herramienta es el uso de los probióticos, los cuales según sus promotores permiten hacer más eficiente el uso de las materias primas que se utilizan en la elaboración de alimentos para uso animal. Las cepas benéficas de bacterias probióticas seleccionadas que producen ácido láctico y otros ácidos orgánicos son incorporadas al alimento, se desarrollan en el intestino del animal para que actúen en la prevención de enfermedades, compitiendo con bacterias patógenas, además producen enzimas que ayudan a la digestión de los componentes de la ración.

El experimento que se presenta, tuvo la finalidad de estudiar:

1. La eficacia de los probióticos sobre el crecimiento y engorde en cerdos, bajo condiciones tropicales.
2. Los efectos de los probióticos sobre las características cualitativas y cuantitativas de la canal y su despiece.
3. Comparar el comportamiento productivo de hembras y machos castrados, en cuanto a las variables de crecimiento y características de la canal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, localizado a la altura del Km 8 vía Municipio Autónomo La Cañada de Urdaneta, Estado Zulia. La zona presenta un área ecológica enmarcada dentro de un bosque muy seco tropical. La precipitación promedio anual esta comprendida entre los 125 a 600 mm. La temperatura promedio oscila entre 28 y 30°C. Predominan los suelos arenosos estando el sitio constantemente afectado por vientos fuertes que ingresan desde el norte y noroeste durante todo el año.

Se utilizaron un total de 24 cerdos F1 de las razas Yorkshire-Landrace (12 machos castrados y 12 hembras), con promedio de 95 días de edad y 25.0 ± 5.0 kg de peso vivo. Los animales fueron distribuidos al azar en los diferentes tratamientos y balanceados en cuanto a sexo, peso y camada.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

Testigo (T): Administración de una ración control, sin la adición de probióticos en ninguna de las fases evaluadas.

Probiótico LS: Ración con 0.5 kg/ton/alimento (fase de crecimiento) y 1 kg/ton/alimento (fase de engorde) de un probiótico comercial con una combinación de *Lactobacillus aci-*

dophilus y *Streptococcus faecium*, complementado con un cultivo de levaduras vivas, *Sacharomyces cerevisiae*, cepa 1026.

Probiótico ST: Ración con 0.3 kg/ton/alimento en la fase de crecimiento y engorde de un probiótico comercial que contiene un concentrado de bacterias vivas de *Streptococcus faecium*, cepa Cornelle 68 (SF 68) en una concentración de 35×10 gérmenes/g.

A cada tratamiento se asignaron lotes de 8 cerdos, los cuales fueron alojados en corrales de la sección de porcinos con un área de 12.3 m cada uno y dotados de comederos de concreto de 5.32 metros lineales con separaciones de cabilla, bebederos automáticos tipo "chupón", piso de concreto, techo de zinc y regaderas para bañar los cerdos en las horas de mayor temperatura ambiental (1 a 3 p.m.). Los corrales, así como los cerdos fueron lavados diariamente en horas de la mañana y después se les suministraba la ración alimenticia que al igual que el agua de bebida, era ofrecida a voluntad.

La identificación de los animales fue hecha mediante piquetes en las orejas previamente codificados. Se efectuó una adecuada asistencia veterinaria con un plan de vacunaciones y un estricto control para evitar enfermedades contagiosas e infestación de ecto y endoparásitos.

La composición de la ración base y el respectivo análisis bromatológico de los tratamientos se presentan en la TABLA I. Se formularon para 16 y 13% de proteína cruda con 3400 y 3100 kcal de energía digestible en las fases de crecimiento y engorde, respectivamente. Estos niveles, además de vitaminas, minerales y los aminoácidos esenciales, especialmente lisina y metionina, cumplen los requerimientos de la NAS-NRC [13], para cerdos de 25-60 y 60-110 kg. de peso vivo.

Las raciones se presentaron en forma de harina. A cada una de éstas se le practicó una secuencia de análisis proximales a fin de verificar la constancia de su composición nutritiva [1] durante el ensayo.

El peso vivo de los animales fue medido individual y consecutivamente cada 14 días, utilizando una romana tipo jaula de 0.25 g. de apreciación. El alimento fue ofrecido diariamente a voluntad al lote de cerdos y la determinación del consumo se efectuó mediante la diferencia entre el peso del alimento suministrado a voluntad y el peso del residuo alimenticio que se retiraba al final de cada período de 14 días.

A medida que los animales van alcanzando el peso final establecido de 110 ± 6.0 kg, se sacrificaban para evaluar las características de la canal. La matanza se realizó en el laboratorio de Industria de la carne, localizado en el mismo campo experimental. El proceso de sacrificio de los animales y evaluación de medias canales fue descrito por Huerta-Leidenz y col. [8] en ensayos previos.

Una vez evaluada la canal, se procedió al despiece de la misma para la cual se utilizó el sistema americano [8].

El diseño experimental correspondió a un arreglo factorial (2 x 3), con 2 variables independientes a saber: probiótico

TABLA I

COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA RACIÓN BASE SUMINISTRADA A LOS CERDOS EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ENGORDE

Ingredientes	Mezcla balanceada Crecimiento (%)	Mezcla balanceada Engorde (%)
Sorgo	8.187	
Harina de maíz		8.000
Maiz amarillo	31.660	66.000
Melaza	3.000	2.000
Afrecho de trigo		5.000
Grasa	6.964	2.000
Soya	18.000	13.330
Trigo (granos)	20.000	
Trigo (pasta)	10.000	
Fosfato dicálcico	2.184	1.000
Carbonato de calcio	-	1.830
L- Lisina	-	0.090
Sal		0.380
Super P-311-V	-	0.300
Alimet	-	0.624
	99.99	99.98
Análisis proximal ¹		
Materia seca (%)	89.850	93.500
Proteína cruda (%)	16.848	12.759
Fibra cruda (%)	4.769	3.480
Extracto Etéreo (%)	5.990	5.190
NDT (%)	68.610	71.421
Cenizas totales (%)	9.780	8.820

1: Promedio de 3 muestras

y sexo. Se realizó un análisis de varianza-covarianza por el método de los cuadrados mínimos; incluyéndose como variables continuas (covariables) en la evaluación antemortem, el peso inicial (PI) para las variables medidas en la etapa de crecimiento (0-42 días), el peso final en la etapa de crecimiento e inicial de engorde (P4) para las variables medidas en la etapa de engorde. Para la evaluación postmortem se tomó en consideración como covariable P4. Como variables dependientes en la evaluación antemortem se estudiaron los pesos vivos (PV) cada 14 días y ganancia diaria de peso en la fase de crecimiento y engorde (GDP). En la evaluación postmortem se determinaron variables de características de la canal y su despiece. Los datos recopilados durante el ensayo fueron analizados

a través del procedimiento GLM (General Lineal Model) del paquete estadístico del SAS [19].

Cuando se detectaron efectos significativos de los factores se utilizó la prueba PDIFF del SAS [19], para comparar las medias cuadráticas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efectos de los probióticos sobre el crecimiento

Peso vivo: No se observó efecto significativo de los probióticos sobre el peso corporal en cualquiera de los períodos evaluados. Otros ensayos, utilizando cultivos de *Streptococcus faecium* [4, 11] y cultivos asociados de *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* y *Sacharomyces cerevisiae* [3, 5, 6] encontraron pesos superiores en animales tratados con probióticos; concluyendo que la efectividad fue debida a la interacción positiva ocurrida entre el hospedador y el microorganismo probiótico, el cual encontró sustratos apropiados en la dieta, para su posterior eficacia.

Ganancia diaria de peso (GDP): Al evaluar el efecto de los probióticos sobre la GDP, FIG. 1, no se observaron diferencias significativas entre las raciones experimentales. Otras investigaciones han reportado incremento sobre la GDP con la utilización de cultivos de *Streptococcus faecium* [4] y la asociación de *Streptococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus* y *Sacharomyces cerevisiae* [3, 5, 6, 21]. Sin embargo, otros investigadores han señalado efectos negativos [14, 16].

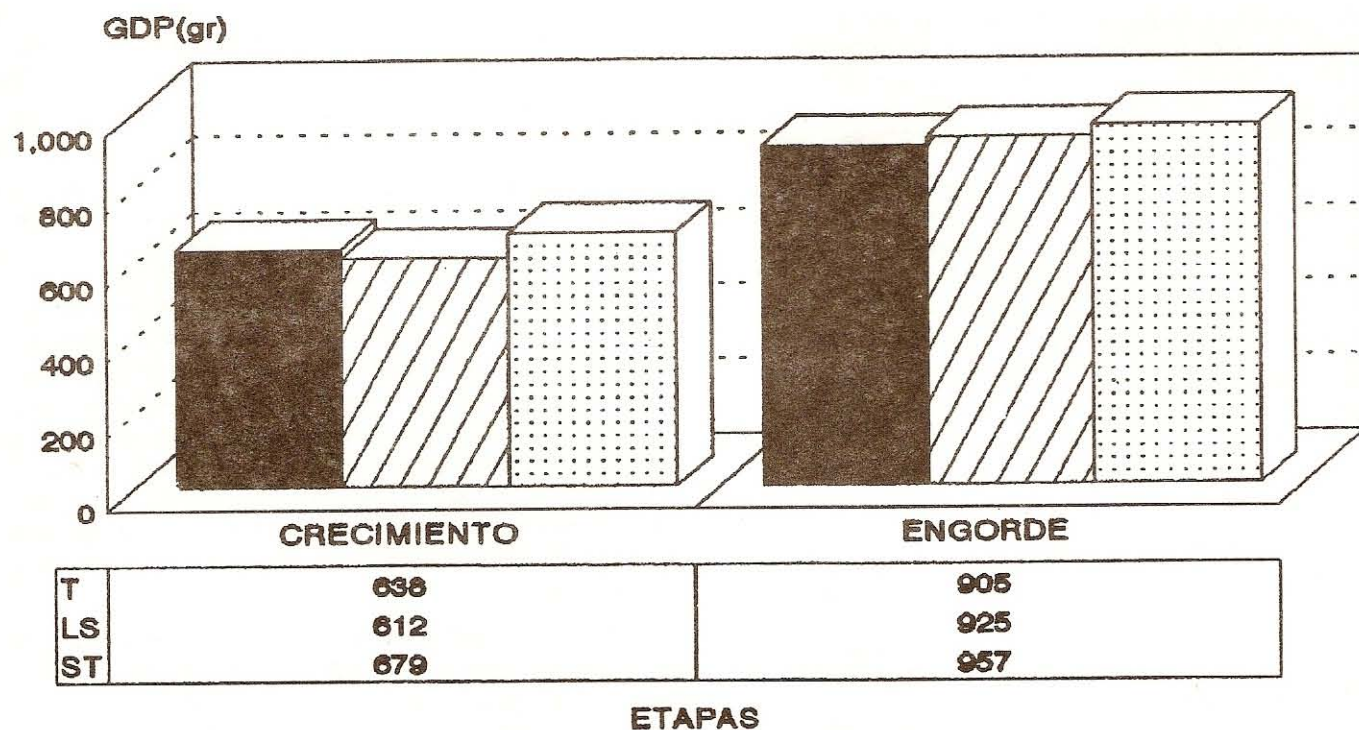
Efecto de los probióticos sobre las características de la canal y su despiece

En la TABLA II, se presentan los efectos de los probióticos sobre las características de la canal de cerdos Yorkshire-Landrace. Los cerdos tratados con LS tuvieron un rendimiento en canal inferior al grupo testigo ($P < .05$), no encontrándose variación en las otras variables estudiadas. Bourne [3] y Wiktora y col. [22], no reportaron variación en las características de la canal al utilizar probióticos como aditivos de la ración alimenticia.

En la TABLA III, se presentan los efectos de los probióticos sobre las características al despiece americano. El análisis de varianza-covarianza no detectó efectos de los tratamientos sobre las variables estudiadas.

Efectos del sexo sobre el crecimiento

El análisis de varianza-covarianza por cuadrados mínimos no detectó efectos del sexo sobre las variables de peso vivo y GDP de cerdos Yorkshire-Landrace en el presente estudio, FIG. 2. Resultados similares fueron encontrados por otros investigadores [9, 14, 18, 23]. Sin embargo, se han encontrado investigaciones que contrastan con la nuestra [2, 7, 10, 12, 15, 24].



T: TESTIGO. LS: CULTIVO DE *L. acidophilus*, *S. faecium* Y *S. cerevisiae*. ST: CULTIVO DE *S. faecium*.

FIGURA 1. EFECTO DE LOS PROBIÓTICOS SOBRE LA GANANCIA DIARIA DE PESO EN CERDOS YORKSHIRE-LANDRACE.

TABLA II

MEDIAS CUADRÁTICAS ± ERROR ESTÁNDAR PARA EL EFECTO DE LOS PROBIÓTICOS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE CERDOS YORKSHIRE-LANDRACE

Características	Tratamientos		
	T	LS	ST
N° de Observaciones	8	7	7
Peso previo al sacrificio (kg)	107.08 ± 1.1	107.36 ± 0.7	109.07 ± 1.0
Peso de la canal fría (kg)	80.14 ± 0.8	77.69 ± 0.8	78.91 ± 0.9
Rendimiento en canal (%)	74.67 ± 0.4 ^b	72.21 ± 0.5 ^c	73.32 ± 0.5 ^{bc}
Espesor de grasa dorsal (cm)	3.45 ± 0.2	3.53 ± 0.2	3.83 ± 0.2
Longitud de la canal (cm)	82.29 ± 0.8	81.45 ± 0.8	81.60 ± 0.9
Area del Músculo LD (cm)	30.90 ± 1.6	29.99 ± 1.7	29.80 ± 1.8
Desarrollo muscular (N°)	3.02 ± 0.2	2.79 ± 0.2	2.61 ± 0.2
Edad al sacrificio, días	203.60 ± 5.5	205.80 ± 5.9	204.60 ± 5.5

LD: *Longissimus dorsi*. a : Escala del 1 (delgado) al 5 (muy grueso). b,c: Letras diferentes en la misma hilera indican diferencias significativas (P<.05). T: testigo. LS: cultivo de *L. acidophilus*, *S. faecium* y *Sacharomyces cerevisiae*. ST: cultivo de *Streptococcus faecium*.

TABLA III

MEDIAS CUADRÁTICAS PARA EL EFECTO DE LOS PROBIÓTICOS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS AL DESPIECE AMERICANO DE LA CANAL DE CERDOS YORKSHIRE-LANDRACE

Características	Tratamientos					
	T (16)		LS (14)		ST (14)	
	kg	%	kg	%	kg	%
Cortes magros:						
Pernil	21.88	55.04	21.32	55.26	21.52	53.80
Chuleta	8.24	20.52	8.03	20.81	8.00	19.91
Brazuelo	6.61	16.69	6.36	16.49	6.57	16.47
Copa	3.94	9.88	3.96	10.23	3.88	9.94
Cortes grasos:						
Tocineta	3.09	7.85	2.97	7.73	3.07	7.48
Papada	3.69	9.01	3.48	8.79	3.27	8.65
Recortes de grasa	1.12	2.82	1.09	2.81	1.14	2.90
Cortes secundarios:						
Costillitas	8.09	19.97	8.09	20.52	8.51	22.11
Patas-cola-cuello	1.32	3.21	1.32	3.23	1.29	3.28
	1.85	4.63	1.84	4.78	1.84	4.62

(): N° de animales. T: Testigo. LS: cultivo de *L. acidophilus*, *S. faecium* y *S. cerevisiae*. ST: cultivo de *Streptococcus faecium*

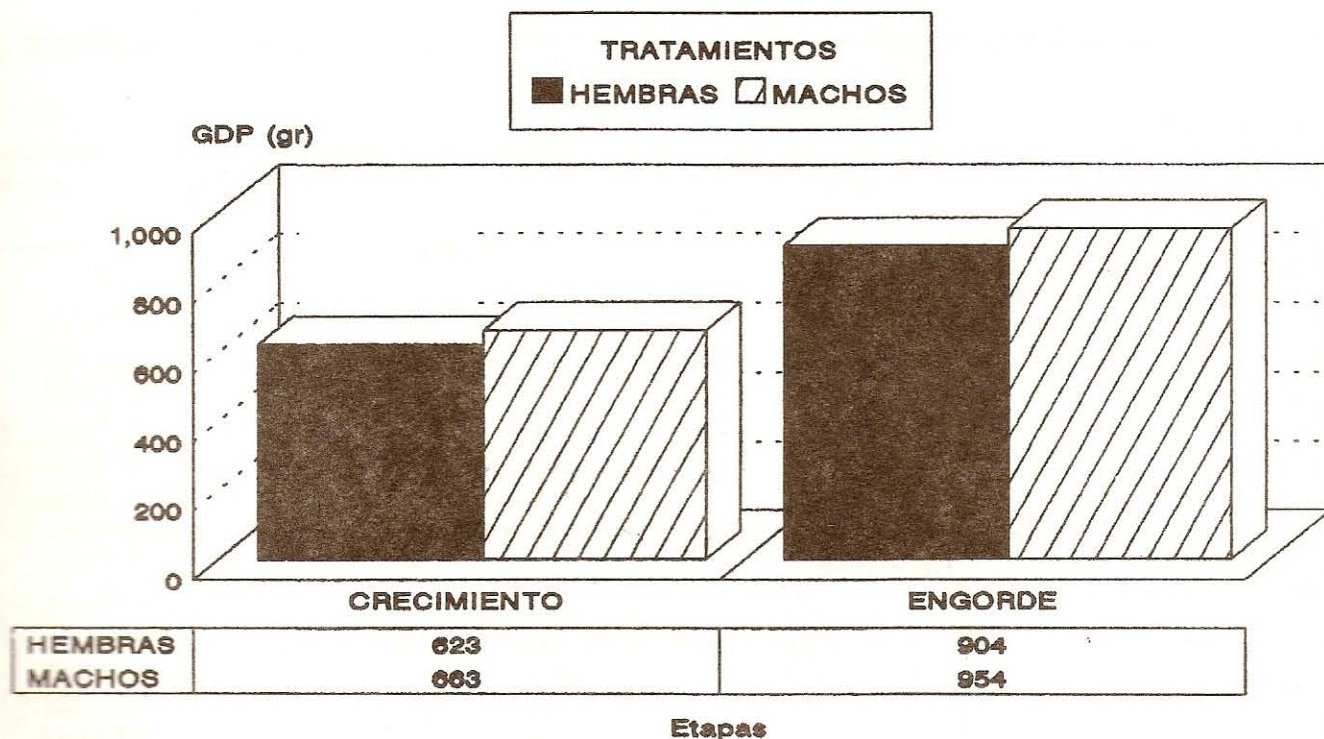


FIGURA 2. EFECTO DEL SEXO SOBRE LA GANANCIA DIARIA DE PESO EN CERDOS YORKSHIRE-LANDRACE.

Efectos del sexo sobre las características de la canal y su despiece

En la TABLA IV, se describe como afecta el sexo las características de la canal de cerdos Yorkshire-Landrace. El análisis de varianza-covarianza detectó efectos sobre el peso de la canal fría y espesor de grasa dorsal ($P < .05$). Los machos castrados fueron más pesados que las hembras y presentaron un mayor espesor de grasa dorsal. Los resultados de espesor de grasa dorsal son similares a los de Huerta y col. [9], pero difieren en cuanto al peso, ya que, los machos castrados y hembras tuvieron un comportamiento similar en aquel estudio [9]. También Wilhelm y col. [23], reportaron en machos un mayor espesor de grasa dorsal, y Parra de Solano [15] reportó mayor área del músculo *L. dorsi* y rendimiento en canal en las hembras.

Al estudiar las características del despiece americano de la canal en machos castrados y hembras Yorkshire-Landrace, TABLA V, se notó la ventaja no significativa de las hembras en el rendimiento de los cortes magros. Es un hecho esperado que las hembras rindan canales más magras que los machos castrados, debido a que numerosos trabajos así lo reportan [2, 8, 17, 18, 20, 23].

Efectos de la interacción tratamiento x sexo sobre las características de la canal y su despiece

En la TABLA VI, se muestra cómo la interacción afectó el peso y el rendimiento porcentual de las costillitas ($P < .05$).

TABLA IV

MEDIAS CUADRÁTICAS \pm ERROR ESTÁNDAR PARA EL EFECTO DEL SEXO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE CERDOS YORKSHIRE-LANDRACE

Características	Sexo	
	Hembras	Machos
N° Observaciones	12	10
Peso previo al sacrificio (kg)	106.30 \pm 0.60	109.30 \pm 0.70
Peso de la canal fría (kg)	77.89 \pm 0.65 ^b	79.93 \pm 0.64 ^c
Rendimiento en canal (%)	73.74 \pm 0.37	73.06 \pm 0.37
Espesor de grasa dorsal (cm)	3.42 \pm 0.12 ^b	3.78 \pm 0.12 ^c
Longitud de la canal (cm)	81.78 \pm 0.71	81.78 \pm 0.71
Area del Músculo L.D (cm)	32.48 \pm 1.41	28.05 \pm 1.42
Desarrollo Muscular (N°)	2.79 \pm 0.17	2.83 \pm 0.17
Edad al sacrificio, días	208.50 \pm 4.50	200.80 \pm 4.70

LD: *Longissimus dorsi*. a : Escala del 1 (delgado) al 5 (muy grueso).
b,c: letras diferentes en la misma hilera indican diferencias significativas ($P < .05$).

TABLA V

MEDIAS CUADRÁTICAS PARA EL EFECTO DEL SEXO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS AL DESPIECE AMERICANO DE LA CANAL DE CERDOS YORKSHIRE-LANDRACE

Características	Sexo			
	Hembras (24)		Machos (20)	
	kg	%	kg	%
Cortes magros:				
Pernil	21.60	55.17	21.55	54.23
Chuleta	8.17	20.75	8.00	20.14
Brazuelo	6.57	16.82	6.47	16.28
Copa	3.83	9.94	4.02	10.10
Copa	3.03	7.66	3.06	7.71
Cortes grasos:				
Tocineta	3.25	8.50	3.71	9.14
Papada	1.13	2.91	1.10	2.78
Recortes de grasa	7.95	20.68	8.50	21.06
Cortes secundarios:				
Costillitas	1.32	3.34	1.30	3.24
Patas-cola-cuello	1.85	4.71	1.84	4.64

(): N° de animales

Los machos castrados alimentados con LS tuvieron un peso mayor de las costillitas que los machos castrados del grupo control. Del mismo modo, el rendimiento observado de este último grupo fue inferior al de las hembras de su grupo y al de los machos alimentados con LS.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los probióticos no demostraron tener efectos benéficos sobre el crecimiento y despiece de las canales bajo nuestras condiciones de experimentación. En los cerdos se consigue mayor respuesta al promotor del crecimiento, cuando se le alimenta con dietas pobres en nutrientes esenciales para el crecimiento, en relación a aquellos que ingieren alimento de alta calidad. Como se pudo observar, la ración utilizada en el ensayo estuvo dentro de los niveles ideales requeridos por la especie y el manejo sanitario de las instalaciones fue excelente; por lo tanto, no se pudo manifestar el efecto del probiótico.

No se encontraron diferencias entre los machos castrados y las hembras para las variables de crecimiento medidas. Sin embargo, las diferencias esperadas para las características de la canal se manifestaron sobre el peso de la canal fría, donde los machos castrados superaron a las hembras.

Se debiera realizar un estudio sobre la población bacteriana prevalente en cerdos sanos y enfermos, criados bajo condiciones tropicales, para así conocer las bacterias probióticas predominantes en tracto gastrointestinal.

AGRADECIMIENTO

Especial gratitud al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia por el financiamiento del presente proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] A.O.A.C. Official Methods of Analysis (14 th. eds.). Association of Official Agricultural Chemists, Washington, D.C. 193 pp. 1984.

[2] BAKER, D.H.; Jordan, C.E.; Waitt, W. P. and Gouwens, P. W. Effect of combination of diethylstilbestrol and methyltestosterone, sex and dietary protein level on performance and carcass characteristics of finishing swine. *J. Anim. Sci.* 26: 1059-1066. 1967.

[3] BOURNE, S. Lacto-Sacc vs Avotan: Comparative Effects on Growing pigs. *Newsman Hybrid Pig, Great Britain. Biotechnology in the feed Industry. Proceeding of ALLTECH'S. Seventh Annual Symposium.* Edit by T.P Lyons. Nicholasville, Kentucky 40356: 395. 1991.

[4] CANADELL, J., Cacurri, R., Mata, C. y Garcia, I. A. Informe preliminar sobre el uso de un probiótico (*Streptococ-*

TABLA VI

MEDIAS CUADRÁTICAS PARA EL EFECTO DE LOS PROBIÓTICOS SOBRE EL PESO (KG) Y RENDIMIENTO PORCENTUAL (%) DE LAS COSTILLITAS EN HEMBRAS Y MACHOS CASTRADOS YORKSHIRE-LANDRACE

Tratamiento		Sexo	
		Hembras	Machos castrados
T	Kg	1.3 ^{ab}	1.1 ^a
	%	3.49 ^c	2.92 ^d
LS	Kg	1.2 ^{ab}	1.3 ^b
	%	3.16 ^{cd}	3.59 ^c
ST	Kg	1.3 ^{ab}	1.2 ^{ab}
	%	3.37 ^{cd}	3.20 ^{cd}

a,b: Medias en la misma hilera, expresadas en kilogramos y seguidas por letras distintas son significativamente diferentes (P<.05). c,d: Medias en la misma hilera, expresadas en porcentaje y seguidas por letras distintas son significativamente diferentes (P<.05). T: testigo. LS: cultivo de *L. acidophilus*, *S. faecium* y *S. cerevisiae*. ST: cultivo de *S. faecium*.

cus faecium Cornelle 68) en raciones de cerdos en iniciación y crecimiento. III Congreso Nacional SOVVEC (Sociedad Venezolana de Veterinarios Especialistas en Cerdos). Memorias. p. 56. 1989.

[5] COLE, D.J. Suplementación de Probioticos en dietas para animales. Jornadas Técnicas de Biotecnología en la Industria de Alimentos. ALLTECH. Caracas-Venezuela, 1991.

[6] GAMBOS, S. Suplementación de Lacto-Sacc en dietas para cerdos en Crecimiento. Efecto en el comportamiento y digestión ileal de Proteínas de varias fuentes proteicas y Energéticas. Séptimo Simposio Anual en Biotecnología en la Industria de la alimentación animal. ALLTECH Inc. Abril 22-24. Lexington, Kentucky. USA. (Traducido por el Dpto. Técnico de Sidelac): 391-393. 1991.

[7] HALE, O.M. and McCormick, W.C. Effects of diethylstilbestrol and sex of performance, serum cholesterol and mineral content of swine tissues. *Georgia Agri. Res.* 18:9. 1976.

[8] HUERTA, N.; Wilhelm, E.; Ríos, G.; Páez, A.; Rincón, E. y Jerez, N. Efectos de los Implantes, Olaquinox y sexo sobre las características de la canal de cerdos. *Revista Científica, FCV de LUZ.* 2(1):27-38. 1992.

[9] HUERTA, N.; Wilhelm, E.; Ríos, G.; Páez, A.; Rincón, E. y Barrios, A. Efectos de los Implantes, Olaquinox y

- sexo sobre el crecimiento de cerdos. Rev. Fac. Agr. (LUZ). Volumen 9:241-258. 1992.
- [10] LEPLEY, K. Proteínas y Aminoácidos para cerdos en crecimiento y acabado. A.S.A./México. A.N. N°3: 8-12. 1977.
- [11] MAENG, W.J.; Kim, C.W. and Shin, H.T. Effect of feeding lactid acid bacteria concentrate (LBC, *Streptococcus faecium* conelle 68) on the growth rate and prevention of scouring in piglet. Korean J. Ani. Sci. 31(5): 318-323. 1989.
- [12] MEADE, R. J. Consumo de proteínas y aminoácidos para obtener ganancias rápidas y eficientes en cerdos en crecimiento. A.S.A./ México. A. N. N°4: 5-10. 1977.
- [13] NATIONAL RESEARCH COUNCIL [NRC]. Nutrient Requirements of Swine. Ninth revised edition. Washinton D.C. EEUU. 93 pp. 1988.
- [14] NAVAS, Y.; Quintero, A.; Ventura, M.; Casanova, A.; Páez, A. y Romero, S. Uso de Probióticos en la Alimentación de Cerdos en la Fase Postdestete. Rev. Científica, FCV-LUZ. Vol V, N°3:193-198. 1995.
- [15] PARRA DE SOLANO, N. Utilización de follaje de yuca como fuente proteica en el engorde de cerdos. Trabajo de ascenso. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 55 pp. 1986.
- [16] PARTRIDGE, I. G. Growth Promoters in Animal Production: Status and Prospects. In: Farrel, D. J. Ed. Recent advances in Animal Production in Australia: 229-238. 1991.
- [17] PLIMPTON, R. F. Jr. and Teague, H. S. Influence of sex and hormonal treatment on performance and carcass composition of swine. J. Ani. Sci. 35:1166-1175. 1972.
- [18] RIOS, G.; Huerta, N.; Rincón, E.; Wilhelm, E. y Aguirre, J. Uso de antimicrobiales como promotores del crecimiento en cerdos. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 9: 256-270. 1992.
- [19] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. Principles and procedures of statistics. SAS. Institute INC. (Eds.). North Carolina. USA. 494 pp. 1979.
- [20] TEAGUE, H.S.; Plimton, R.F. Jr. and Cahill, V.R. Growth and carcass characteristics of boars implanted with diethylsbestrol. Proc. of the 15th. Res. Con. AMIF. 194 pp. 1963.
- [21] WALTON, J. 1989. Modo de acción de los Promotores del Crecimiento. Industria Porcina; Marzo-Abril: 6-11. 1990.
- [22] WIKTORA, J.; Komenda, V.; Dvorak, Z.; Prokop, V. and Kumprencht, I. Effect of Probiotics administration during growth of pigs on their body composition. Zivocisna-Vyroba. 34(3): 227-236. 1989.
- [23] WILHELM, E.; Huerta, N.; Ríos, G.; Rincón, E.; Páez, A. y Jerez, N. Comportamiento Productivo y características de la canal de cerdos Yorkshire sacrificados a diferentes pesos. Rev. Fac. Agr.(LUZ). 11:53-66. 1994.
- [24] WILLIAMS, I. H., and Dunkin, A. C. The effect of an anabolic steroid on the performance and carcass measurements of gilts and barrows in the finishing stages of growth. Ani. Prod. 20:293-304. 1977.