

EFFECTOS DE LA HARINA DE HOJAS DE LEUCAENA EN LA ALIMENTACION DE CERDOS EN FINALIZACION

Effects of *Leucaena leucocephala* leaf flour on feeding of finishing pig

Rodríguez Isaac^{*}
Rosero Oswaldo^{**}

* Núcleo Universitario "Rafael Rangel". Apdo. 198
Universidad de Los Andes
Trujillo, Estado Trujillo, Venezuela

** Universidad del Zulia
Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela

RESUMEN

Se utilizaron 40 cerdos híbridos comerciales, castrados, cuyo peso promedio vivo inicial fue de 58 kg de diferentes camadas contemporáneas, para evaluar varios niveles de leucaena como fuente proteica, en las raciones para cerdos en finalización. Se prepararon raciones isocalóricas e isoproteicas con 5, 10, 15 y 20% de leucaena y se suministraron *ad-libitum* dos veces al día, bajo un diseño completamente aleatorizado. El estudio se realizó en la Granja "La Campana" ubicada en el Municipio Mara del Estado Zulia, comprendida en el bosque muy seco tropical con temperatura media entre 23.6°C (mínima) y 33.3°C (máxima) y precipitación de 325 a 1300 mm/año. Se observaron diferencias significativas en la ganancia de peso por día, ($P < 0.05$) en la ración 2 (R2, 5% HH1) con respecto a los demás, aun cuando se observan tendencias favorables en el consumo y en la conversión alimenticia para 5, 10 y 15%. Se registró un comportamiento productivo deteriorado para el uso del 20%. En la evaluación de canales, sólo resultaron diferentes los pesos de la misma ($P < 0.05$), a favor de R1. No se notaron efectos diferentes sobre el rendimiento, espesor de la capa de grasa dorsal, profundidad de grasa y área del músculo.

Palabras claves: Leucaena, alimentación, cerdos, finalización.

ABSTRACT

Forty hybrid commercial castrated pigs, with average 58 kg initial weight, from different contemporary litters, were used to evaluate leucaena leaf flour at 0, 5, 10, 15 and 20% levels; the ration were isocaloric and isoproteic, fed free choice twice a

day, using a completely randomized design. This research was done in a commercial farm at Zulia State Venezuela, on a tropical dry forest with 23.6°C (minimum) to 33.3°C (maximum) temperature and 27.7 to 112.2 mm rainfall. There were only differences ($P < .05$) in the average of daily gain at 5% level, with tendencies favoring feed intake and feed efficiency at 5, 10 and 15%. The productive performance was impaired by the 20% level. On the evaluation of carcass weights only the weight was affected by the treatments, and no effects upon carcass yield, dorsal fat thickness, fat deepness and muscle area were observed.

Key words: Leucaena, feeding, pig, finishing.

INTRODUCCIÓN

En nuestro país la alimentación de los cerdos se basa en el uso de cereales y harina de soya como ingredientes fundamentales de las raciones. La soya es una leguminosa de grano que requiere de condiciones especiales de suelo y temperatura para lograr óptimos rendimientos. Las condiciones ambientales de nuestro país dificultan la intensificación de la producción de este preciado rubro. Es necesario buscar fuentes proteicas alternativas apropiadas a las condiciones ambientales tropicales capaces de suplir los requerimientos nutritivos de la harina de soya.

La *Leucaena leucocephala* es una leguminosa tropical arbustiva originaria de México, ha sido difundida a otras regiones por su elevado contenido nutritivo y sus cualidades mejoradas del suelo, prospera a temperaturas promedio de 25°C y 35°C y se adapta bien a zonas con precipitaciones entre 600 y 1500 mm anuales.

La producción porcina nacional es crítica, debido a la escasa disponibilidad de fuentes de ingredientes nutritivos de costos "asequibles" al productor, por tanto se impone la necesidad de estudiar rubros de fácil producción en el país. La harina de hojas de *Leucaena leucocephala* representa una alternativa en la búsqueda de proteína foliar como sustituto de la harina de soja que es materia fundamental para la alimentación de cerdos.

El presente trabajo de investigación se fundamentó en los siguientes objetivos:

1. Evaluar y determinar la calidad nutritiva de la harina de hojas de leucaena (HHL) como ingrediente para alimentar cerdos en etapa de finalización.

2. Determinar y comparar los rendimientos de peso vivo: ganancia de peso vivo total (GPVT), ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario (CD), y conversión alimenticia (CA) en cerdos alimentados con raciones compuestas por diferentes niveles de harina de hoja de leucaena (0%, 5%, 10%, 15% y 20%).

3. Comparar la calidad y el rendimiento de los canales mediante la determinación del espesor de la capa de grasa dorsal (EGGD), la profundidad de la grasa dorsal (PG) y el espesor del músculo Longissimus dorse ("ojo del músculo"), bajo el efecto de las raciones mencionadas anteriormente.

4. Determinar los costos de las raciones experimentales preparadas a base de harina de leucaena.

REVISIÓN DE LITERATURA

Se conocen múltiples reportes sobre estudios de alimentación relacionados con el uso de la leucaena en las diferentes especies de animales domésticos.

Recientes investigaciones han propuesto el uso de la harina de hojas de *Leucaena leucocephala* en los cerdos por su elevado nivel de proteínas y aminoácidos en cantidades apropiadas para su utilización.

En Papúa, Nueva Guinea y en las Filipinas, la harina de leucaena ha sido utilizada satisfactoriamente para suplementar raciones hasta un 10% en dietas para cerdos en crecimiento, [23].

Igualmente, Rivas y col. [22] demostraron que los cerdos en crecimiento y acabado, pueden ser alimentados con 20% de harina de leucaena en la ración si se agrega 0,4% de sulfato ferroso, pero, los cerdos requieren más tiempo para alcanzar el peso de 90 kg, la tasa de crecimiento es más lenta y es menor el consumo diario y consecuentemente la eficiencia en la conversión.

También, Salas y col. [24] reportaron que los cerdos alimentados con harina de hojas de leucaena sometida a autoclave durante 10 minutos, presentaban mayor ganancia de

peso en comparación con cerdos alimentados con harina de leucaena sometida a autoclave por 20 minutos. Así mismo, observaron que los cerdos que recibieron la harina tratada por 10 minutos ganaron un peso similar al grupo testigo a partir del día 15 de alimentación, [29], indicaron además que la incorporación de la harina de leucaena a un nivel de 11,8% en la dieta no afectó la ganancia de peso del cerdo en finalización; sin embargo, la conversión se ve deteriorada. Igualmente afirmaron que la digestibilidad de la proteína puede mejorarse mediante procesos de presión y tiempo apropiado.

Así mismo afirma que la digestibilidad de las proteínas para la harina de hojas de leucaena fue de 73,4% y la disminución de la digestibilidad ocurrió a medida que se incrementa el nivel de harina de leucaena en la dieta [10].

En otras especies, la harina de hojas de leucaena pudo utilizarse en las dietas para ratas a niveles de 7,1%, sin ocasionar disminución en la eficiencia en los animales según Chell y col. [5] y, agregaron que mayores niveles disminuyen la eficiencia en la conversión alimenticia por un bajo aprovechamiento de la fracción proteica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La harina de leucaena se obtuvo de un cultivar desarrollado en una hectárea. El follaje cosechado compuesto por hojas y tallos finos fue secado al sol sobre piso de cemento liso y el material una vez seco, fue molido en molino de martillos. La harina se conservó en bolsas de papel en ambiente seco y fresco durante cinco meses previos a la preparación de las raciones. Se realizó la evaluación química por separado en hojas y tallos finos a diferentes alturas de corte, así como también los "lotes" de harina obtenida, utilizando los métodos [28 y 30].

La determinación de la mimosina en la harina fresca y después de conservada, se hizo por un método colorimétrico [16] en el Laboratorio de Toxicología de la Universidad de los Andes y la determinación de los taninos se realizó por la técnica [1] modificada para el análisis de taninos en sorgo, [4].

La determinación de los aminoácidos esenciales se realizó en el Laboratorio de Investigación de la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología de la Región Zuliana (FUNDACITE-ZULIA), mediante el hidrolizado de una muestra de harina a pH ácido, durante 24 horas y reconstitución líquida mediante agua bidestilada del elemento sólido, el cual se llevó a un analizador de columna computarizado: Dupont modelo 8800 en combinación con un Schoeffel FS 970 flurométrico, con excitación monocromática. La técnica analítica fue descrita por Jones [12]. La evaluación de los β -carotenos y las xantófilas totales, se hizo por los métodos [1].

Se formularon raciones con un nivel proteico de 12% de acuerdo a las recomendaciones nutricionales para cerdos [18]. Se realizó la determinación química mediante los métodos [30] y [28]. El alimento preparado se envasó en bolsas de papel

TABLA I

COMPOSICION PORCENTUAL QUÍMICA DE LAS CINCO RACIONES ADICIONADAS CON LEUCAENA PARA LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN FINALIZACIÓN

Ingredientes	Raciones (%)				
	R1	R2	R3	R4	R5
Sorgo	84,10	79,99	73,24	66,71	60,18
Soya	9,56	9,26	7,43	6,57	5,71
Melaza	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Grasa	----	0,73	3,14	5,48	7,82
Leucaena	----	5,00(1)	10,00(2)	15,00(3)	22,00(4)
Sal	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Cacao ₃	0,41	0,11	----	----	----
Pre-Mezcla	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Mineral	----	----	----	----	----
Metionina	----	----	0,23	0,24	0,26
Lisina	0,16	0,21	0,25	0,30	0,34
Total	99,93	100,00	99,99	100,00	100,00

ANÁLISIS QUÍMICO

E.M. (Kcal/kg)	3100,00	3100,00	3100,00	3100,00	3100,00	
P.C. (%)	%	12,30	12,30	12,30	12,30	12,30
F.C. (%)	%	2,16	2,85	3,53	4,21	3,80
Lisina		0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
Met. Cist.		0,35	0,32	0,32	0,32	0,32
Calcio (%)	%	0,59	0,50	0,66	0,78	0,91
Fósforo (%)	%	0,47	0,46	0,45	0,44	0,42

(1): 8% del valor proteico. (2): 16% del valor proteico. (3) 24% del valor proteico. (4) 32% del valor proteico

con capacidad de 40 kg, se prepararon cinco (5) raciones en polvo denominadas R1 (testigo), R2, R3, R4 y R5, isoproteicas e isocalóricas compuestas de sorgo, soya, melaza, grasa, leucaena, sal, carbonato cálcico, premezcla de minerales y vitaminas, suplementándose además con lisina y D.L-Metionina. La leucaena se utilizó en proporciones de 5%, 10%, 15% y 20% de la ración respectiva. Se adicionó además, benzoato de sodio a cada ración a nivel de 0,5 gr/tonelada, para prevenir la oxidación de las grasas. En la TABLA I se detallan los componentes de las diferentes raciones y su análisis químico.

El presente ensayo se realizó en la granja "La Campaña", ubicada en Tulé, Distrito Mara, Estado Zulia. Se utilizaron 40 cerdos híbridos comerciales derivados del cruzamiento entre Landrace y Yorkshire (machos castrados de igual edad y camadas contemporáneas, con peso promedio entre 58 y 62 kg organizados en cinco (5) lotes de ocho cerdos cada uno y sometidos a un período de acostumbamiento a las dietas durante cinco días. Cada cerdo recibió una dosis de Ripercol como desparasitante a razón de 1 cc/20 kg, de peso vivo y 4 cc de vitamina AD₃E como suplemento (protector de la muco-

sa gástrica). La alimentación se suministró *ad-libitum* en dos frecuencias diarias. Una vez alcanzado el tiempo de faenamiento (5 1/2 a 6 meses) los cerdos se prepararon y se trasladaron al centro de beneficio. Los cerdos fueron sacrificados al estilo industrial, las canales fueron "oreadas", pesadas y enfriadas en cava a 0°C durante 24 horas. Se seccionaron las canales en medias canales mediante corte sagital y se realizó la evaluación del espesor de capa de grasa (PG) área del muslo u "ojo de la chuleta", longitud de la canal (long), peso en canal (PC) y el rendimiento (Rend).

Con la finalidad de evaluar los efectos de las cinco raciones (tratamientos) se propusieron además de las variables mencionadas anteriormente las siguientes: GPV, GDP, CD, y CA. El método estadístico utilizado fue un análisis de varianza publicado a un diseño completamente aleatorizado, utilizando el método de mínimos cuadrados, a través del G.L.M.* del paquete estadístico S.A.S (1981). Para ello se trabajó con un modelo aditivo lineal.

$$X_{ij} = U + T_j + b(X_{ij} - \bar{X}_{ij}) + E_{ij}$$

TABLA II

COMPOSICION QUÍMICA DE HOJAS Y TALLOS FINOS DE *Leucaena leucocephala* UTILIZADA PARA LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN FINALIZACIÓN, SEGÚN MÉTODOS PROXIMAL, VAN SOEST Y OTROS COMPONENTES IMPORTANTES

Método proximal								
Lote	Hum.	M.S.	P.C.	F.C.	E.E.	E.L.N.	Ca.	P
1	8.24	91.76	19.84	15.67	6.79	47.31	2.89	0.19
2	8.42	91.58	20.00	15.67	7.74	45.93	3.02	0.26
3	3.82	96.18	20.13	19.87	---	---	2.93	0.24
\bar{X}	6.83	93.17	20.00	17.10	7.27	46.62	2.95	0.23
Método Van Soest								
	M.S.	P.C.	F.A.D.	Lig.	F.N.D.	Hemic.		
\bar{X}	85.59	20.30	23.28	18.24	40.74	17.45		
Otros componentes								
H.H.L.	Tanino	β -Caroteno	Xantofilas	Mimosina (fresca)	Mimosina (No fresca)*			
	2.8%	1230 mg/kg	730 mg/kg	5.02%	5.09%			

* Conservada durante 5 meses.

Donde:

X_{ij} = Representa la variable respuesta (Parámetro) por efecto del j. ésimo tratamiento.

U = Representa la media general común a todos los cerdos.

T_{ij} = Representa el efecto del i-ésimo tratamiento.

b = Representa el coeficiente de regresión lineal del peso inicial.

X_{ij} = Representa el peso inicial del j-ésimo animal del i-ésimo tratamiento.

\bar{X}_{ij} = Representa el valor medio del peso inicial.

E_{ij} = Representa el error experimental del modelo.

La prueba de rango múltiple de Duncan fue realizada para aquella variable dependiente donde el efecto de los tratamientos fue significativo [20].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El valor nutritivo de la harina de hojas de leucaena (HHL) determinado mediante análisis químico por el método Weende y Van Soest se detalla en la TABLA II. Otros autores [27], reportan valores para materia seca, proteína cruda, extracto éter, extracto libre de nitrógeno, calcio y fósforo bastante aproximados a los del presente estudio. Igualmente se destaca la fracción correspondiente a la hemicelulosa, poco utilizada por los cerdos debido a su propia fisiología digestiva. Los microorganismos del tracto gastrointestinal, no producen enzimas capaces de digerirla [8]. La utilización de los carbohidratos queda limitada en gran parte de los que son atacados por las carbohi-

drasas segregadas por el huésped, [21]. Sin embargo la hemicelulosa es más digestible por los cerdos que la lignina, por lo que la digestibilidad total de los alimentos fibrosos consumidos por los cerdos depende de las cantidades relativas de esos componentes en la ración [14]. En la TABLA II, se indican otros componentes muy importantes, presentes en la harina de leucaena. En relación a los taninos, Elliot y col. [7], reportaron valores de 10,5% mg/gr de hojas de leucaena, y Jones [12] afirma que su elevada concentración de taninos favorece la protección de las proteínas, lo que permite pasar intactas al duodeno donde es utilizada más eficientemente. Igualmente, Szyska y col. [25] expresaron que el coeficiente de digestibilidad de la harina de leucaena fue de 71.3%, el cual se favoreció por el ensilaje del material. Se reportaron valores de 227-228 mg/kg de β -carotenos o factor provitámico "A". En relación al contenido de mimosina, un aminoácido no proteico, su toxicidad depende de los niveles presentes en la harina, y puede controlarse por procesos físicos, químicos o simplemente controlando la naturaleza de la misma, si es fresca o seca. Se refiere que en las diferentes especies de leucaena estudiadas [2] los valores oscilaron entre 2% y 5% de la materia seca en harina de hojas y semillas respectivamente. Para el presente estudio se calcularon los niveles de mimosina en las diversas raciones y se obtuvo 0% para R_1 (testigo), 0,10% para R_2 (5% HHL), 0,21% para R_3 (10% HHL), 0,31% para R_4 (15% HHL) y 0,42% para R_5 (20% HHL).

En relación a los rendimientos de peso vivo de los cerdos alimentados con leucaena. Se realizó el análisis de varianza-covarianza y se obtuvo diferencias significativas a ($P < 0,05$) para ganancia de peso vivo total y ganancia diaria de peso. En la TABLA III se especifican los valores promedio

TABLA III

RENDIMIENTO VIVO DE CERDOS EN FINALIZACIÓN ALIMENTADOS CON RACIONES ADICIONADAS DE LEUCAENA A DIFERENTES NIVELES: GANANCIA DE PESO VIVO TOTAL (GPVT), GANANCIA DIARIA DE PESO (GDP) CONVERSIÓN ALIMENTICIA (CA) Y CONSUMO DIARIO (CD)

Raciones	P. Inicial*		G.P.V.T.		G. Diaria		C. Aliment.		C. Diario		N
	\bar{X}	E.S.	\bar{X}	E.S.	\bar{X}	E.S.	\bar{X}	E.S.	\bar{X}	E.S.	
R1	61.00	0.4	33.12 ^{cd}	1.7	0.591 ^{cd}	0.03	4.89 ^a	0.28	2.87 ^a	0.005	8
R2	61.50	0.4	37.62 ^d	1.7	0.671 ^d	0.03	4.20 ^a	0.28	2.77 ^a	0.005	8
R3	60.40	0.4	30.61 ^{bc}	1.7	0.546 ^{bc}	0.03	4.31 ^a	0.28	2.34 ^a	0.005	8
R4	60.80	0.4	27.37 ^{ab}	1.7	0.488 ^{ab}	0.03	4.43 ^a	0.28	2.52 ^a	0.005	8
R5	63.90	0.4	22.51 ^a	1.7	0.402 ^a	0.03	5.23 ^a	0.28	2.15 ^a	0.005	8

* Valores de P. Inicial ajustados por covarianza.

Literales diferentes difieren significativamente a $P < 0,05$

TABLA IV

VALORES PROMEDIO DE EVALUACIÓN DE CANALES DE CERDOS ALIMENTADOS CON LEUCAENA ADICIONADA A LAS RACIONES EN FINALIZACIONES: LONGITUD, PESO CANAL, RENDIMIENTO CANAL, ESPESOR DE CAPA DE GRASA DORSAL, PROFUNDIDAD DE GRASA Y ÁREA DEL MÚSCULO

Raciones	P. Inicial		Long.		P.Canal		Rend. Canal		E.C.G.D.		P.G.		Area del M.		N
	\bar{X}	E.S.	\bar{X}	E.S.	\bar{X}	E.S.	\bar{X}	E.S.	\bar{X}	E.S.	\bar{X}	E.S.	\bar{X}	E.S.	
R1	61.00	0.4	78.25 ^a	0.8	74.00 ^{bc}	2.4	78.66 ^a	1.6	3.22 ^a	0.05	3.82 ^a	0.6	28.86 ^a	0.9	8
R2	61.50	0.4	78.75 ^a	1.2	73.38 ^{bc}	1.9	78.09 ^a	1.2	3.24 ^a	0.05	3.73 ^a	0.01	31.51 ^a	0.8	8
R3	60.40	0.4	76.62 ^a	0.4	70.13 ^{ab}	2.3	77.04 ^a	0.2	3.08 ^a	0.05	3.41 ^a	0.01	31,51 ^a	0.8	8
R4	60.80	0.4	76.25 ^a	0.6	69.00 ^{ab}	5.2	78.38 ^a	0.3	3.08 ^a	0.05	3.19 ^a	0.01	29.56 ^a	1.2	8
R5	63.90	0.4	77.50 ^a	1.1	67.25 ^a	5.4	77.91 ^a	2.5	2.70 ^a	0.05	3.10 ^a	0.01	30.53 ^a	0.9	8

* Literales diferentes difieren significativamente $P < 0,05$

para ganancia de peso vivo total (GPVT), ganancia diaria (GD), conversión alimenticia (CA) y consumo diario (CD).

Podría asumirse biológicamente que bajos niveles de leucaena, el efecto coadyuvante de la mezcla como estimulante de la excreción de mimosina y valores menores de fibra cruda favorecen una mejor utilización de los componentes nutritivos de dicha dieta por los cerdos. La conversión alimenticia y el consumo diario fueron equivalentes en su comportamiento. Aunque no se observaron efectos adversos en la salud de los cerdos, se observó que el consumo disminuyó en la medida que el nivel de leucaena se incrementaba. Durante el ensayo se comprobó que los cerdos del grupo R5 no incrementaron el peso durante una semana y en la siguiente duplicaban dicho valor, lo cual está muy asociado a los promedios de consumo diario.

Se realizaron investigaciones sobre el uso de leucaena [24] en la alimentación de cerdos y se reportan valores de

632 gramos por día utilizando el 10% de harina adicionada a las dietas de cerdos en finalización. Inicialmente en otro ensayo utilizaron 11.8% de leucaena para cerdos en desarrollo y observaron que la ganancia diaria no fue afectada.

Los valores obtenidos por la evaluación de canales se reportan en la TABLA IV. De acuerdo al análisis de varianza-covarianza se observó diferencias estadísticamente significativas para peso en canal (PC) a ($P < 0,05$), al respecto es conocido que existen factores genéticos y ambientales que afectan la composición de la canal en los cerdos, al igual que el sexo. Se afirma, además que no se logran canales magros alternando la composición de la dieta. Sin embargo, Greers y col. [9] sugieren que una reducción del consumo total de energía originaba una disminución en la tasa de ganancia de peso corporal y de la proporción de carne magra en la canal. Iguales efectos pueden lograrse limitando la dieta total ofrecida o suministrando a voluntad una dieta rica en fibra.

TABLA V

**COMPARACIÓN PORCENTUAL DE COSTOS DE RACIONES ADICIONADAS DE HARINA DE HOJAS DE LEUCAENA
A NIVELES DE 0%, 10%, 15% Y 20% PARA CERDOS EN FINALIZACIÓN**

Ingredientes	Costo/kg ⁺	0%	5%	10%	15%	20%
Sorgo	5,50	84,10	79,99	73,24	66,71	61,10
Soya	5,15	9,56	8,26	7,43	6,57	5,71
Melaza	1,75	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Grasa	8,00	-o-	0,73	3,14	5,48	7,82
Leucaena	2,00	-o-	5,00	10,00	15,00	20,00
Sal	1,20	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
CaCO ₃	0,61	0,48	0,11	-o-	-o-	-o-
Pre-Mezcla	25,00	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Metionina	68,50	-o-	-o-	0,23	0,24	0,26
Lisina	90,00	0,16	0,21	0,25	0,30	0,34
Costo/100 kg	564,07	554,90	562,06	555,62	528,28	
Costo/kg	5,64	5,55	5,62	5,56	5,29	
Ahorro			2% <————> 6%			

⁺ Diciembre, 1988.

En relación a los costos de las raciones se determinó que la incorporación de la harina de hojas de leucaena (HHL) en raciones para cerdos en finalización permite sustituir a niveles adecuados la harina de soya, lo cual conlleva a una disminución en los costos/kg, de ración.

En la TABLA V, se detalla la relación de costos e ingredientes utilizados para la elaboración de las raciones utilizadas en la alimentación de cerdos en la etapa de finalización en el presente ensayo. Aunque las raciones fueron experimentales, se aseguró el cumplimiento de todos los requerimientos nutritivos. Se observó una disminución entre 2 y 6% en los costos de dichas raciones.

La leucaena ofrece buenos rendimientos en materia seca con alto valor nutritivo, lo cual es favorable, además que las posibilidades de establecimiento en condiciones tropicales la sitúan como fuente alterna de materia prima como soporte para la alimentación de cerdos.

CONCLUSIONES

La HHL es un valioso recurso alternativo de alto valor nutritivo que potencialmente puede sustituir la harina de soya en dietas para cerdos en finalización.

La incorporación de bajos niveles (5% - 10%) de harina de hojas de leucaena (HHL) en las dietas, produce buenos rendimientos en las ganancias diarias de peso (GDP), mejora el consumo diario (CD) y se traduce en índices de conversión aceptables.

La incorporación de HHL en las dietas para cerdos en finalización favorece la obtención de canales con bajos contenidos de grasa y con una superficie muscular aceptable.

La sustitución de harina de soya por harina de leucaena disminuye los costos/kg de ración y constituye una fuente segura de materia prima para la producción porcina nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A.O.A.C. Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14a. Ed. Williams Horwitz. p. 1401-1455. 1984.
- [2] Brewbaker, J.L. and S.W. Hylyn. Variations in mimosine content among leucaena species and related Mimosaceae. *Crop. Sci.* 5, 348-349. 1968.
- [3] Craswel, E.T. and B.L. Tangendjaja. Leucaena in animal and human nutrition in Indonesia and Australia. *Bol. Penelition ternak, Bokor, Indonesia, Camberra, Australia.* Aciar. pág. 28-32. 1984.
- [4] Capote, R.A., L.F., Boscán, F. Taborda y F. Inciarte. Variaciones en la composición nutritiva entre híbridos y variedades de sorgo granero cultivados en Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. XXII Convención Anual de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia. LUZ. Maracaibo-Venezuela. 1972.

- [5] Chell, G.L., M.J.L. Romano y R.A. Castellano. Valor nutritivo de la harina de hojas de *Leucaena leucocephala* para la rata en crecimiento. *Producción Animal. Trop.* 9: 307-313. 1984.
- [6] D'Mello, J. P.G. and G.E. Taplin. *Leucaena leucocephala* in poultry diet in the Tropics. *Word. Rev. Anim. Prod.* 14: 41-74. 1978.
- [7] Elliot, R., J.R. Brandon and G.J. Kenny. 1984. Excretion patterns of 3 hidroxy -4 (1H) Pyritone (DHP) by steer fed a high energy and a high-fibre diet suplemented with *Leucaena leucocephala*. *J. Agric. Sci.*, 103: p. 239-243. 1984.
- [8] Fernández, R.A.M. Nutrición animal para zootecnistas. Edt. América C.A. 1ª ed. p. 41. Caracas. 1987.
- [9] Greers, J.A.N. y V.W. Hays, V.E. Speer, J.T. Mc-Call and E.G. Hammond. Shrub legumenes in Indonesia and Australia. s. *Animal Sci.* 24: 1008-1011. 1965.
- [10] Guerrero Chel Luis y Castellano Ruelas Arturo. El valor nutritivo de la Harina de Hojas de *Leucaena* en dietas para ratas. *Prod. Anim. Trop.* Vol. 9: 307-313. 1984.
- [11] Hedge, N., E. Ross and J.L. Brewbaker. Effects of leucaena leaf meal in feed for japonese quail. In. *Leucaena research in the Asian Pacific region.* Dep. Horticulture, Univ. Hawai, Ed. Honolulu, (Hawai). 1982.
- [12] Jones, R.J. The value of *Leucaena leucocephala* as feed por ruminants in the tropics. In Csiro (Eds). Division Townsville, Gld. 4810. (Australia), p. 14. 1979.
- [13] Jones, B.N., S. Paabo and S. Stein. 1981. Amino acid analysis an enzymatic sequence determination of peptides by an improved o - phthaldialdehyde precolumn labelling procedure. *Liquid Chromatic.* 4: 565-585. 1981.
- [14] Keys, J.E., P.J. Van Soest J.R. y E.P. Young. Producción de cerdos en climas templados-tropicales. Edit. Acribia. Zaragoza, España, p. 210. 1970.
- [15] Labadan, M.M. The effects of various treatments and aditives on the feeding value of ipil-ipil leaf meal in poultry. *Philippine Agricultura* 53: 392-401. 1973.
- [16] Matsumoto and G.D. Sherman. A rapid colorimetric method for the determnation of mimosine. From the departament of soils and Agricultural Chemisty, Hawaii Agricultural Experimental Station, Honolulu; (Hawaii). *Arch. Biochem. Biophys.* 33: 195-200. 1951.
- [17] Nass. Citado por Jones, R.J. The value of *Leucaena leucocephala* as a feed for ruminamts in the tropics. In. Csiro. Division of tropical crops and pastures, Davies Laboratory (Eds). Townsville, Plp. (Australia). p. 19. 1977.
- [18] National Research Council. Nutrient requirements of swine. 9ª ed. pág. 50. Washington, D.C. 1988.
- [19] Owen, L.N. Hair loss and other toxic effects of leucaena glauca "junkey". *Veterinary Record* 70:454-457. 1958.
- [20] Pimentel Gómez, G. Curso de Estadística Experimental. Edt. Hemisferio Sur S.A. Bs. As., 16-43. 1978.
- [21] Pond Wilson, G. y K.A. Houpt. Biología del cerdo. Edit. Acribia, Zaragoza, España, p. 272. 1981.
- [22] Rivas, E.T., V.G., Argañosa and López P.L. High levels of ipil-ipil leaf meal in growing - Finishing pigs ration need ferrous sulfate supplementation. *Livestock and poultry circular and research News.* 1:2. 1978.
- [23] Ruskin, F.R. *Leucaena* Promising forage and tree crop for the Tropics, National Academy of Sciences. Washington D.C. USA 20418. 1977.
- [24] Salas Noh, L.F. and Castellanos Ruelas Arturo. The use of high levels of leucaena leaf meal with or without ferrous sulphate for the growing rat. *Nitrogen Fixing Tree. Res Rept.* 4:59. 1986.
- [25] Szyska, M., B. Cheva-Isarakul, D. Khft and U. Ter. Meulen. Mimosine tolerance of goats from Thailand. *Inst. Tierophysiol. Univ. Oskar. Kellner Federal Republic.* 1985.
- [26] Statistical Analysis System. Principles and Procedures of statistics. S.A. Institut Inc. (Eds) North Caroline. USA. 1981.
- [27] Upadhyay, R. y Pathak. The value of *Leucaena leucocephala* as a feed for ruminants in the tropical crops and Tropical crops and Pastures, Davies Laboratory. Townsvillie. 9 ed. 4810. Australia. 1974.
- [28] Van Soest, P. J. The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. 11. A rapid method for the determination of fiber and lignin. *J. Assn official Agr. Chem.* 46: 829-830. 1963.
- [29] Vera, H.A., N.L.F. Salas, L. Lara y P. A. Castellanos. La harina de hojas de leucaena como alternativa para la alimentación del cerdo. II. Congreso Nacional AMVEC. Mazatlan, Mex. Julio 11-14. 1984.
- [30] Weede, T.L., *Advances in Protein Chemistry.* Vol. 25: Academic Press. New York, p. 243-352. 1971.