

Nota de investigación

VALOR ALIMENTICIO DE LA SEMILLA DEL RAMON (BROSIMUM ALICASTRUM) PARA EL POLLO Y EL CERDO¹

OSCAR LOZANO²
ARMANDO S. SHIMADA²
ERNESTO AVILA³

Parte del territorio de México está clasificado dentro de los climas tropicales y subtropicales, en donde se encuentran productos nativos con características alimenticias interesantes como es el caso del ramón.

Pennigton y Sarukhan (1968) señalan que el árbol del ramón tiene una amplia distribución en México, puesto que es dominante en las selvas altas perenifolias. Según Pardo y Sánchez (1977) se pueden encontrar hasta 50 árboles/ha en las selvas altas y medianas en el Estado de Veracruz, teniendo una producción de 29 kg de semilla seca por árbol adulto al año, por lo que el potencial de producción de semilla no es despreciable (80,000 Ton/año en Veracruz); la recolección tiene lugar en un período relativamente corto (marzo, abril, mayo) y es lo suficientemente sencilla para ser hecha por niños y su costo sería bajo (\$500.00/ton).

En las investigaciones hechas por Pouleson (1968) se señala que la semilla era un producto indispensable en la dieta de los mayas; en algunos lugares en la actualidad se continúa empleando para la alimentación humana.

Con estos antecedentes se realizaron dos experimentos para conocer el valor de esta semilla como sustituto de sorgo en dietas para aves y cerdos.

Los trabajos se realizaron en la Unidad Central del Instituto Nacional de Investiga-

ciones Pecuarias con semilla de ramón traída del Estado de Veracruz, y analizada químicamente (cuadro 1) de acuerdo a los lineamientos sugeridos por el A.O.A.C. (1970).

Experimento 1. Se utilizaron 45 pollos de engorda adquiridos en una casa comercial, de 1 día de nacidos. Durante la primera semana se les proporcionó una dieta con 23% de proteína. Posteriormente se asignaron a los grupos experimentales y se estudió el efecto de sustituir sorgo por semilla de ramón, en 3 niveles (0, 50 y 100%) en raciones isoproteicas (cuadro 2); la cantidad de calcio, fósforo y lisina fue similar para los 3 tratamientos. Con objeto de tener al sorgo y al ramón como únicas variables, se empleó solkaflor (alfacelulosa) para ajustar las raciones a 100%, basados en la información que indica que es un material inerte, que no altera el valor nutritivo de los alimentos (Harms *et al.*, 1974). El experimento se diseñó completamente al azar y tuvo una duración de 4 semanas. Las aves fueron alojadas en criadoras eléctricas de batería con piso de alambre y temperatura regulada con termostato; cada tratamiento constó de 3 repeticiones de 5 pollos; se les ofreció agua y alimento a libertad y se les registró la ganancia de peso y el consumo de alimento semanalmente.

Experimento 2. Se emplearon 28 cerdos machos castrados de las razas Yorkshire y Landrace de 61.2 kg en promedio. En el experimento se empleó un diseño completamente al azar y se estudió el efecto de la sustitución, con base en peso, de sorgo por ramón (0, 30 y 60%). La formulación

¹ Este estudio se efectuó en colaboración con el Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, A.C., de Jalapa, Veracruz.

^{2,3} Departamentos de Nutrición Animal y de Avicultura, respectivamente: Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH, Apartado Postal 41-652. México 10, D.F.

CUADRO 1

Composición química bromatológica y algunos aminoácidos esenciales de la semilla de ramón y del sorgo, % en base seca

Constituyentes	Semilla de Ramón	Sorgo
Proteína cruda	10.87	9.62
Extracto etéreo	1.80	2.60
Fibra cruda	5.99	3.16
Elementos libres de nitrógeno	77.27	83.25
Cenizas	4.07	1.37
Calcio	0.10	0.06
Fósforo	0.19	0.23
Aminoácidos ^a		
Lisina	0.230	0.211
Metionina	0.092	0.079
Cistina	0.973	0.176
Triptófano	0.225	0.070
Treonina	0.240	0.211

^a El aminograma de la semilla del ramón se realizó en el laboratorio del INPI; los valores del sorgo son los informados por Cuca y Avila (1976).

y composición química de las dietas aparecen en el cuadro 3. Los cerdos fueron alojados en zahurdas con piso de cemento, bebedero y comedero automático; se agruparon en 12 lotes de acuerdo a la raza y distribuidos de 2 o 3 cerdos en cada lote; cada tratamiento constó de 4 repeticiones. Los cerdos tuvieron libre acceso al agua y alimento. El experimento tuvo una duración de 5 semanas.

Composición. El cuadro 1 muestra los contenidos químicos bromatológicos y de ciertos aminoácidos de la semilla del ramón y del sorgo. Se puede notar que existe una similitud composicional notable entre ambas semillas, especialmente en lo referente a proteína cruda y a extracto libre de nitrógeno; las mayores diferencias se presentan en fibra cruda y en cenizas, siendo ambas determinaciones superiores para el ramón.

En el caso de los aminoácidos del ramón, los contenidos de lisina y de treonina son muy similares a los observados en el sorgo,

lo que sugiere que también serían limitantes para el pollo y el cerdo. Los sulfoaminoácidos son elevados considerados en conjunto (1.065%); sin embargo la relación de cistina a metionina es de 10:1, por lo que puede considerarse que el contenido real de sulfoaminoácidos es más cercano a 0.19% (N.R.C. 1971; idem, 1973) y que probablemente también estos aminoácidos sean deficientes para las especies animales mencionadas. Finalmente debe observarse que el contenido de triptófano en el ramón es más de tres veces superior al del sorgo, dato de sumo interés si se reconoce a este aminoácido como uno de los principales limitantes de los granos empleados en alimentación animal (Shimada y Cline, 1974).

Experimento 1. Los resultados obtenidos en el estudio con pollos se observan en el cuadro 4. La ganancia de peso de las aves se deprimió en forma lineal ($y = 0.65737$

CUADRO 2

Composición de las dietas experimentales de sustitución de sorgo por semilla de ramón en dietas para pollos en engorda, experimento 1

Ingrediente	%	%	%
Sorgo (8.64% P.C.) ^a	50.674	25.302	—
Ramón (9.38% P.C.) ^a	—	23.312	46.604
Solkafloc (alfacelulosa)	—	2.060	4.070
Soya (45.7% P.C.) ^a	40.730	40.730	40.730
Aceite	3.000	3.000	3.000
Roca fosfórica	4.560	4.560	4.560
D.L. metionina	0.250	0.250	0.250
Vitaminas ^b	0.260	0.260	0.260
Minerales ^b	0.026	0.026	0.026
Sal	0.500	0.500	0.500
Análisis calculado:			
Proteína	22.99	22.99	22.99
Lisina	1.47	1.46	1.45
Met. + Cist.	0.86	1.03	1.21
Calcio total	1.17	1.17	1.18
Fósforo inorgánico	0.52	0.47	0.48

^a Proteína determinada (AOAC, 1970).

^b Cuca y Avila (1976).

CUADRO 3

Composición de las dietas experimentales para estudiar la sustitución de sorgo por semilla de ramón para cerdos en finalización, experimento 2

Ingrediente	%	%	%
Sorgo (9.02% P.C.) ^a	82.88	58.02	33.15
Ramón (9.95% P.C.) ^a	—	24.86	49.73
Soya (47.9% P.C.) ^a	13.62	13.62	13.62
Roca fosfórica	2.50	2.50	2.50
Vitaminas ^b	0.40	0.40	0.40
Minerales ^b	0.10	0.10	0.10
Sal	0.50	0.50	0.50
Análisis calculado:			
Proteína	13.99	14.22	14.46
Lisina	0.596	0.601	0.605
Treonina	0.411	0.417	0.425
Met. + Cist.	0.392	0.594	0.794
Calcio	0.508	0.518	0.627
Fósforo total	0.539	0.529	0.519

a Proteína determinada (AOAC, 1970).

b Zamora et al. (1975).

— 1.843 x) significativo ($P < 0.01$) al aumentar el contenido de semilla del ramón en las dietas, fenómeno que pudo haberse debido a una menor disponibilidad energética del ingrediente problema; de hecho, en un trabajo realizado por Ramírez *et al.*

(1978) se informa que la energía metabolizable del ramón es baja en comparación con los cereales, lo cual puede deberse a: el menor contenido de extracto etéreo, la mayor cantidad de fibra y la composición de la fracción "libre de nitrógeno"; es probable que los primeros 2 factores mencionados hayan jugado un papel mínimo en este caso, ya que con los niveles de ramón empleados, las máximas diferencias en grasa y en fibra entre las raciones fueron de 0.37 y 1.16%, respectivamente. Los valores de consumo de alimento de los 3 tratamientos estudiados fueron similares y las diferencias no significativas ($P > 0.05$). Los índices de conversión alimenticia siguieron la misma tendencia que la ganancia de peso ($P < 0.01$).

Experimento 2. Los resultados de comportamiento de cerdos alimentados con niveles progresivos de semilla de ramón en sustitución de sorgo, se muestran en el cuadro 5. No se observaron diferencias significativas en ninguno de los parámetros estudiados, entre los tratamientos con 0 y 30% de ramón ($P > 0.05$); la inclusión de 60% de ramón deprimió significativamente ($P < 0.05$) tanto la ganancia como la eficiencia de conversión, aunque no tuvo efecto sobre el consumo de alimento. Los datos confirman lo observado en el estudio con pollos, en el sentido de que el bajo con-

CUADRO 4

Resultados de la sustitución de sorgo con semilla de ramón en dietas para pollos en engorda de 1 a 5 semanas de edad, experimento 1

Tratamiento	Ganancia de peso (g)	Consumo de alimento (g)	Conversión alimenticia
Sorgo 100% Ramón 0%	646.46 ^a	1,161.56 ^a	1.79 ^a
Sorgo 50% Ramón 50%	587.03 ^a	1,246.06 ^a	2.11 ^a
Sorgo 0% Ramón 100%	462.16 ^b	1,256.53 ^a	2.72 ^b
$\bar{S}\bar{X}$	20.95	5.47	0.10

a, b Valores con distinta letra dentro de cada columna son estadísticamente diferentes ($P < 0.01$) por la prueba de Duncan.

CUADRO 5

Resultados de la sustitución de sorgo por ramón en dietas para cerdos en finalización, experimento 2

Tratamiento	Ganancia diaria de peso (kg)	Consumo diario de alimento (kg)	Conversión alimenticia
Sorgo 100% Ramón 0%	0.748 ^a	2.907 ^a	3.93 ^a
Sorgo 70% Ramón 30%	0.730 ^a	2.995 ^a	4.07 ^a
Sorgo 40% Ramón 60%	0.498 ^b	2.622 ^a	5.37 ^b
S \bar{X}	0.087	0.142	0.28

a, b Cifras con distintas letras dentro de cada columna son diferentes (P 0.05) de acuerdo a la prueba de Duncan.

tenido en energía metabolizable del ramón en comparación con los cereales, limitará su inclusión en raciones tanto para aves como para cerdos a niveles probablemente menores al 50%.

Las posibilidades de empleo del ramón en situaciones prácticas, tanto a nivel de granja, como de fábrica de alimentos balanceados, se encontrarán condicionadas no solamente a sus características nutricionales sino también a su disponibilidad.

Summary

Two experiments were conducted to determine the effect of replacing sorghum with ramon seed (*Brosimum alicastrum*).

Forty five one week old broiler chicks were used in the first 28-day trial; the levels of substitution were 0, 50 and 100%; there were no differences (P > 0.05) between treatments I and II (0 and 50% substitutions) for weight gains; however gains were no differences (P > 0.05) between the highest level of ramon seed (100% substitution). In the second experiment with twenty eight pigs (61.18 kg), Yorkshire and Landrace, the levels of ramon seed were 0, 30 and 60% replacing sorghum by weight. The level of 60% of substitution showed detrimental effects (P < 0.01) on daily weight gains; the replacement of 30% did not significantly affect performance.

Literatura citada

- AOAC, 1970, Official Methods of Analysis, Association of Official Agricultural Chemists, Washington, D.C.
- CUCA, G.M. y E. AVILA G., 1976, La alimentación de las aves de corral, Colegio de Postgraduados, ENA, Chapingo. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Boletín, pp. 11-13.
- HARMS, R.H., D.R. SLOAN, A.R. ELDRDAND and B.L. DAWSON, 1974, Influence of various dietary fillers on utilization of energy by poultry, *Feed-stuffs*, 28:67, 92.
- NRC, 1971, Nutrient requirements of poultry, National Academy of Sciences - National Research Council, Washington, D.C., USA.
- NRC, 1973, Nutrient requirements of swine, National Academy of Sciences - National Research Council, Washington, D.C., USA.
- PARDO, T.E., y C. SÁNCHEZ M., *Brosimum alicastrum* (ramón, capomo, ojite, ojuche) recurso silvestre tropical desaprovechado, Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, A.C., Xalapa, Veracruz, México.

- PENNINGTON, T.D., y J. SARUKHAN, 1968, Arboles tropicales de México. *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*, pp. 122-123.
- POULESTON, D.E., 1968, *Brosimum alicastrum* as a subsistence alternative for the classic maya of the central southern Lowland, M.A. thesis, *U. of Pennsylvania, USA*.
- RAMÍREZ, M-C. J.H., O. LOZANO, E. AVILA y A. SHIMADA, 1978, Valor energético de la semilla del ramón (*Brosimum alicastrum*) en dietas para aves. *Téc. Pec. Méx.*, en prensa.
- SHIMADA, A. and T.R. CLINE, 1974, Limiting aminoacids of triticale for the growing rat and the pigs, *J. Anim. Sci.*, 38:941.
- ZAMORA, J.M., M. ACUIRRE C., A.S. SHIMADA y L. MARTÍNEZ R., 1975, Estudio preliminar sobre el efecto de la alimentación de cerdos con garbanzo (*Cicer arietinum*) en las características de la canal, *Téc. Pec. Méx.*, 28:40-41.