

BOLETIN C.R.No.001
Febrero 1994
Dr.John Rodríguez A.
Dr.Luis Amador M.

UTILIZACION DEL GRANO DE SOYA CON
POLVILLO DE ARROZ Y BANANO DE
RECHAZO EN LA ALIMENTACION PORCINA

CONTENIDO

- I. Introducción
- II. Características nutricionales de las materias primas.
- III. Tratamiento del grano de soya.
- IV. Utilización de soya cocinada y polvillo de arroz en crecimiento y acabado de cerdos.
- V. Rendimiento económico
- VI. Utilización de soya cocinada y banana de rechazo para alimentación en crecimiento y acabado de cerdos.
- VII. Rendimiento económico
- VIII. Recomendaciones para el uso de grano de soya, polvillo de arroz y banana verde de rechazo.
- IX. Ventajas para el uso del grano de soya.

UTILIZACIÓN DEL GRANO DE SOYA CON POLVILLO DE ARROZ Y BANANO DE RECHAZO EN LA ALIMENTACIÓN PORCINA

John Rodríguez Alava +
Luis Amador Nera ++

I. INTRODUCCION

La cría de cerdos en el país, la competencia por alimentos con el hombre y otras especies animales han llevado a la industria porcina a tener varios problemas por la adquisición de materias primas convencionales utilizadas en la elaboración de concentrados para cerdos, situación que ha forzado a buscar nuevas fuentes para sustituirlas eficientemente.

Los fabricantes de alimentos balanceados han utilizado tradicionalmente grano de maíz, sorgo, trigo, torta de soya, harina de pescado, entre otros. El precio de estos productos se ha incrementado año a año lo que ha incidido sobre el costo de las raciones alimenticias.

En la cuenca del río Guayas existen materias primas en cantidades disponibles que deberían aprovecharse para la alimentación animal. El polvillo de arroz, por ejemplo, es un subproducto que se elabora en todo el litoral ecuatoriano. Igualmente, el grano de soya ofrece mayor cantidad de proteínas entre los productos vegetales utilizados para alimentación animal. Del mismo modo, el banano de rechazo y el plátano constituyen buena fuente de carbohidratos para el cerdo.

+ Doctor en Ciencias Veterinarias. Jefe del Programa de Fecundaciones de E.E.Solicho.

++ Doctor Médico Veterinario Zootecnista. Investigador Agropecuario.

Los técnicos del Programa de Porcinos de la Estación Experimental Boliche del INIA han desarrollado investigaciones para evaluar el uso de materias primas no utilizadas convencionalmente. Los resultados obtenidos, una vez evaluados el rendimiento biológico y económico de las cerdas, son motivo del presente boletín técnico.

II. CARACTERISTICAS NUTRICIONALES DE LAS MATERIAS PRIMAS.

Polvillo de arroz

El "polvillo" de arroz es un subproducto industrial proveniente del procesamiento del grano para el consumo humano. La producción de polvillo en el país, durante 1991, se estimó en 53 023 TM.

Su valor nutritivo es variable y depende de la maquinaria utilizada para su extracción. A pesar de no considerárselo como alimento rico en proteína, contiene de 12 a 13% de proteína cruda. El porcentaje de grasa fluctúa de 13 a 14% y la fibra bruta entre 3.2% (polvillo de caca) y 27% (polvillo grueso). Es rico en algunas vitaminas, particularmente, tiamina y nicotina.

La calidad nutricional del polvillo puede afectarse considerablemente por la adición de cáscara de arroz molida. Estos efectos negativos se deben principalmente al alto contenido de sílica, que irrita las paredes intestinales y estomacales. Por tanto, el producto adulterado es de difícil digestión para los cerdos.

Banano

La producción de banano en el país se estima en 3'000'590 TM. Según la estimación, la oferta, la demanda y el movimiento de mercado la cantidad total disponible para usos diferentes al consumo humano representa 600'110 TM; este subproducto es considerado como banano de rechazo por que no reúne las condiciones adecuadas para la exportación y consumo local.

El banano entero en cáscara contiene aproximadamente 80% de agua y 20% de materia seca, con la distribución siguiente

uno por ciento de fibra, 0.27% de grasa, uno por ciento de ceniza y 16.0% de extracto libre de nitrógeno. Igual que el polvillo de arroz posee un alto porcentaje de fibra que reduce el contenido de proteína y energía. El banano verde tiene aproximadamente 1.2 a 1.5% de proteína; por este bajo contenido debe combinarse con un suplemento proteico.

Soya

La soya es una planta oleaginosa, rica en proteína; generalmente contiene 38% de proteína cruda, 19% de grasa y 5% de fibra. Por su concentración de aceite (18%) aporta mayor cantidad de energía (4.500 Kcal. de energía digestible/lb.).

El grano contiene sustancias antimetabólicas (antitripsina) que inhiben los procesos proteolíticos normales durante la digestión del alimento. Un tratamiento térmico adecuado destruye estas antienzimas e incrementa la disponibilidad de los aminoácidos cistina y metionina, por la rápida liberación mediante la emisión enzimática. El calor disminuye la mayoría de los factores antinutricionales del grano crudo. El tiempo y los niveles de humedad son factores importantes que interaccionan al efectuar el cocimiento del grano. Por tanto cualquier sistema de calentamiento aumenta el valor nutricional de la soya.

Las características nutricionales de la soya permitirían la sustitución total de torta de soya y de harina de pescado; esta última, utilizada tradicionalmente como fuente de proteína suplementada en alimentación animal, pero de alto costo y baja disponibilidad en el mercado.

III TRATAMIENTO DEL GRANO DE SOYA

Existen diversos métodos para cocinar y tostar el grano de soya. Entre los más utilizados tenemos: la simple cocción en agua, el vapor caliente, calentamiento con rayos infrarrojos y la extrusión (combinación de presión y calor).

Para cocinar la soya, en la presente investigación se utilizó el método de cocción llamado "Método de rancho", que consiste en introducir un saco de 30 kg. de soya en grano en un tanque con agua hirviendo y mantenerlo durante 30 minutos. Luego se saca el grano al sol y queda listo para la molienda.

Para tostarlo se empleó un tostador con llama de kerex donde se sometió el grano a temperatura de 180°C . durante 3 minutos. Posteriormente se enfría, muele y almacena el producto.

Mediante estos procesos de cocción y tostado se consigue eliminar las sustancias Antimetabólicas.

IV. UTILIZACIÓN DE SOYA COCINADA Y POLVILLO DE ARROZ EN CRECIMIENTO Y ACABADO DE CERDOS.

En dietas para crecimiento (20-50 kg.), la soya integral (18.5%), cocinada o tostada, mezclada con polvillo de arroz (36%) puede reemplazar a la harina de pescado "Tipo artesanal". Se obtiene un mejor aumento de peso, menor consumo de alimento y mejor conversión alimenticia (la cantidad de alimento requerida para aumentar un kilo de peso). Los resultados se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. RENDIMIENTO DE LOS CERDOS DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO (20-50 kg.), CON DIETAS A BASE DE POLVILLO DE ARROZ Y SOYA INTEGRAL.

PARAMETROS	DIETAS		
	Testigo	Soya coc. soy" L. G.	U. G.
Peso inicial, kg.	23.00	23.00	23.00
Peso final, kg.	50.00	50.00	50.00
Días para alcanzar peso final, kg.	4	56	40
<u>Rendimiento. Kg./día</u>			
Consumo alimento, kg.	2.82	2.44	2.30
Aumento peso, kg.	2.55	2.50	2.50
Conversión alimenticia 1/	4.22	4.08	3.72

Igualmente en la fase de acabado (50-70 kg.), dietas de soya integral (18.5%) con polvillo de arroz (55%) pueden sustituir totalmente la harina de pescado como fuente de proteína (cuadro 2).

**Cuadro 2. RENDIMIENTO DE LOS CERDOS DURANTE LA FASE DE ACABADO (50-90kg.)
CON DIETAS A BASE DE POLVILLO DE ARROZ Y SOYA INTEGRAL.**

PARAMETROS	DIETAS		
	Testigo	Soya tostada	Soya cocinada
Peso inicial, kg.	50.00	50.00	50.00
Peso final, kg.	90.60	90.60	91.00
Días para alcanzar peso final, kg.	63.00	49.00	60.00
<u>Rendimiento cerdos/día</u>			
Consumo alimento, Kg.	2.24	2.50	2.29
Aumento peso, kg.	0.54	0.61	0.61
Conversión alimenticia	3.80	4.07	3.74

La composición de las dietas utilizadas durante las fases de crecimiento y acabado de se presentan a continuación (Cuadro 3 y 4).

Cuadro 3. COMPOSICION DIETAS (CONCENTRADO) PARA LAS FASES DE CRECIMIENTO (20-50 kg.).

INGREDIENTES	DIETAS °		
	1	2	3
Maíz molido	55.00	42.00	42.00
Polvillo de arroz	30.00	35.00	35.00
Harina de pescado	10.50	-----	-----
Soya cocinada	-----	-----	18.50
Soya tostada	-----	18.50	-----
Harina de hueso	2.00	2.00	2.00
Sal yodada	0.50	0.50	0.50
Premezcla 1	<u>2.00</u>	<u>2.00</u>	<u>2.00</u>
	100.00	100.00	100.00

1 Premezcla

<u>Ingredientes</u>	<u>Gramos</u>
Nutrinal cerdo	100
Flavomycin	50
Furavet	100
Maíz molido	<u>1,750</u>
	2,000

Cuadro 4. COMPOSICION DIETAS (CONCENTRADO) PARA LAS FASES DE A-
CABADO (50-90 kg.)

INGREDIENTES	DIETAS		
	1	2	3
Maíz molido	55.00	24.00	24.00
Polvillo de arroz	30.00	55.00	55.00
Harina de pescado	10.50	-----	-----
Soya cocinada	-----	-----	16.50
Soya tostada	-----	16.50	-----
Harina de hueso	2.00	2.00	2.00
Sal yodada	0.50	0.50	0.50
Premezcla	<u>2.00</u>	<u>2.00</u>	<u>2.00</u>
	100.00	100.00	100.00

1/ Premezcla

<u>Ingrediente</u>	<u>Gramos</u>
Nutrinal cerdos	100
Flavemycin	50
Furavet	100
Maíz molido	<u>1.750</u>
	2.000

V. RENDIMIENTO ECONOMICO.

Para la zona de influencia de la E.E.Solicho, la mejor alternativa económica para las fases de crecimiento y acabado corresponde a la dieta a bases de soya cocinada, de acuerdo a los datos expuestos en los cuadros 5 y 6.

Cuadro 5. UTILIZACION DE SOYA INTEGRAL EN FASE DE CRECIMIENTO (20 50 kg.). Análisis económico.

RUBROS	Testigo	Soya tostada	Soya Coc
1. Consumo total por cerdo, kg.	113,68	131,76	105,6
2. Costo kg. alimento	109,06	102,62	102,62
3. Costo total alimento	123,90	13,521	10,857
4. Costo del lechón	16,000	16,000	16,000
5. Costo, alimento más lechón	26,390	29,521	26,857
6. Precio kg.	800	800	800
7. Beneficio Bruto (50 kg x precio)	40,000	40,000	40,000
8. Beneficio neto 7-5	11,602	10,479	13,143

Cuadro 6. UTILIZACIÓN DE SOYA INTEGRAL EN FASE DE CRECIMIENTO-ACABADO (20-90 kg.). Análisis Económico.

RUBROS	Testigo	Soya tostada	Soya c. cina.
1. Consumo total por cerdo kg.	147.12	122.50	137.40
2. Costo kg. alimento (acabado)	109.06	92.28	92.28
3. Costo total alimento (acabado)	15390.53	11304.30	12679.27
4. Costo total alimento (crec.)	12390.53	13521.00	10857.27
5. Costo del lechón	16.000	16.000	16.000
6. Costo alimento más lechón	43788.55	40825.30	39536.27
7. Precio kg.	600	600	600
8. Beneficio bruto (por precio)	72.000	72.000	72.000
9. Beneficio neto 8-6	28211.45	31174.70	32463.73

VI. UTILIZACION DE SOYA COCCINADA Y BANANO DE RECHAZO PARA ALIMENTACION EN CRECIMIENTO Y ACABADO DE CERDOS/

Las dietas (concentrados) empleadas se indican en el cuadro 7.

Cuadro 7. COMPOSICION DE LAS DIETAS PARA LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO.

INGREDIENTES	DIETAS		
	1	2/	2/
Maíz molido	30.00	30.00	12.50
Polvillo de arroz	48.00	24.50	10.50
Harina de pescado	17.50	-----	11.50
Soya grano cocinado	-----	40.00	60.00
Harina de hueso	2.00	3.00	3.00
Sal yodada	0.50	0.50	0.50
Premezcla 1/	2.00	2.00	2.00
Total	100.00	100.00	100.00
Proteína calculada %	15.00	20.00	30.00

1/ Premezcla

Ingredientes	Gramos
Flavomycin	100.00
Nutrinal	200.00
Furidona	50.00
Maíz	<u>1650.00</u>
	<u>2000.00</u>

2/ Los cerdos de estos tratamientos consumieron banana verde a voluntad.

Durante la fase de crecimiento, la utilización del 40% de soya cocinada en dietas balanceadas al 20% de proteína cruda más banana de rechazo puede sustituir a la harina de pescado artesanal. Al término de la fase se obtiene menos consumo de alimento balanceado, mejor aumento de peso y conversión alimenticia, de acuerdo a los datos del cuadro 8.

CUADRO 8. RENDIMIENTO DE LOS CERDOS DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO (20 - 50 kg.) ALIMENTADOS CON BANANO MAS SOYA COCINADA.

PARAMETROS	Testigo	Banano + Soya	
		40%	60%
Peso inicial, kg.	29.70	29.20	30.10
Peso final, kg,	50.00	50.72	50.20
Días para alcanzar peso final, kg.	35.00	28.00	28.00
<u>Rendimiento cerdo/día</u>			
Consumo alimento, kg.	2.29 b	1.90 c	2.34 a
Consumo banano, kg	---	394.00	393.00
Aumento peso, kg	0.61 b	0.77 a	0.72 a
Conversión alimenticia	3.77 a	2.47 b	3.26 c

Los resultados en la fase de acabado (cuadro9) indican que el empleo de 60% de soya cocinada (30% de proteína cruda) y banana de rechazo registró el mejor aumento de peso y conversión alimenticia.

Cuadro 3. RENDIMIENTO DE LOS CERDOS DURANTE LA FASE DE ACERADO
(50-90 kg.). ALIMENTADOS CON BANANO MAS SOYA COCINADA

PARÁMETROS

Peso inicial, kg.	50.00	50.72	50.20
Peso final, kg.	90.50	90.60	90.30
Días para alcanzar peso final, kg.	56.00	54.00	49.00
<u>Rendimiento cerdo/día</u>			
Consumo alimento, kg.	3.98	2.89	3.13
Consumo banana, kg.	---	1620	1380
Aumento de peso, kg.	0.80	0.76	1.00
Conversión alimenticia	4.75 b	3.82 b	2.76 a

T

VII. RENDIMIENTO ECONOMICO

Para la fase de crecimiento, el mejor beneficio neto se alcanza con el 40% de soya cocinada (20% de proteína cruda) y la adición de banana de rechazo (cuadro 10).

Cuadro 10. UTILIZACION DE BANANO MAS SOYA COCINADA EN FASE DE CRECIMIENTO (20-50 kg.). ANALISIS ECONOMICO. COLICHE, 1951.

RUBROS	Testigo	DIETAS	
		40%	60%
1. Consumo total por cerdo kg.	80.15	53.20	65.52
2. Costo kg. alimento	214.76	180.62	209.44
3. Costo total alimento	17.213	9608.98	13722.51
4. Costo del lechón	22.400	22.400	22400.00
5. Costo alimento más lechosas	39.613	32008.98	36122.51
6. Precio kg.	1.300	1.300	1.300
7. Benefic. bruto (50 kg Precio)	65.000	65.000	65.000
8. Beneficio neto (7-5)	25.387	32.991.02	29.877.47

La misma dieta obtuvo el mejor beneficio neto durante la fase de acabado, como se ilustra en el cuadro 11.

Cuadro 11. UTILIZACION DE BANANO MAS SOYA COCINADA EN FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO (20-90). ANALISIS ECONOMICO. COLICHE, 1951.

RUBROS	Testigo	DIETAS	
		40%	60%
1. Consumo total por cerdo kg.	303.93	209.26	216.89
2. Costo kg. alimento	214.76	180.62	209.41
3. Costo total alimento	65078.00	37786.65	45044.00
4. Costo del lechón	22400.00	22400.00	22400.00
5. Costo alimen. más lechon.	87478.00	60196.65	68244.32
6. Precio kg.	1300.00	1300.00	1300.00
7. Benef. bruto (90kg x precio)	117000.00	117000.00	117000.00
8. Beneficio neto	29522.00	56803.35	48755.68

VIII. RECOMENDACIONES PARA EL USO DE GRANO DE SOYA, POLVILLO DE ARROZ Y BANANO VERDE DE RECHAZO.

- Utilizar niveles del 35% de polvillo de arroz durante la fase de crecimiento con dietas balanceadas al 15% de proteína cruda.
- Emplear niveles del 55% de polvillo de arroz con dietas balanceadas al 15% de proteína cruda en la fase de acabado.
- Destruir, mediante la cocción o el tostado, los factores antinutricionales del grano de soya antes de utilizarlos en dietas para cerdos.
- Suministrar el banano verde de rechazo a voluntad más su suplemento protéico del 20% de proteína cruda con el 40% de soya cocinada.

V. RENDIMIENTO ECONOMICO

Para la zona de influencia de la E.E.Bolicho, la mejor alternativa económica para las fases de crecimiento y acabado corresponde a la dieta a base de soya cocinada, de acuerdo a los datos expuestos en los cuadros 5 y 6.

Cuadro 5. UTILIZACION DE SOYA INTEGRAL EN FASE DE CRECIMIENTO (20 50 kg.). Análisis económico.

RUBROS Y	Testigo	Soya test.	Soya Coci.
1. Consumo total por cerdo, kg.	113.60	131.676	105.8
2. Costo kg. alimento	109.06	102.62	102.62
3. Costo total alimento	123.98	13.521	10.857
4. Costo del lechón	16.000	16.000	16.000
5. Costo, alimento más lechón	28.398	29.521	26.857
6. Precio kg.	800	800	800
7. Beneficio Bruto (50 kg x Precio)	40.000	40.000	40.000
8. Beneficio neto 7-5	11.602	10.479	13.143