

EVALUACION DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES CON SEMILLA DE ALGODON, MELAZA Y FOLLAJE DE ARBOLES EN LA ALIMENTACION DE CONEJAS EN GESTACION Y LACTANCIA ¹

Victoria Eugenia Quintero ² - Ingrid Castro P. ³
Manuel Gómez C. ³

COMPENDIO

Treinta conejas de la raza Nueva Zelanda Blanca (6 meses y 3 kg), se alojaron individualmente en jaulas de alambre galvanizado dotadas de portabloques, bebedero y pastera. El experimento se diseñó completamente al azar con cinco tratamientos. Hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) en el consumo de materia seca entre tratamientos, registrándose el menor en T_1 (Gliricidia sepium + 10% de semilla de algodón ensilada) y el mayor en T_4 (bloque con 20% de semilla de algodón ensilada, forraje de nacedero a voluntad). La fertilidad y el intervalo entre partos no presentaron diferencias estadísticas significativas, aunque biológicamente se observaron intervalos entre partos más largos (77 y 68 d) en los tratamientos con 20% de semilla de algodón ensilada (T_2 y T_4). Para el tamaño y peso de la camada al nacimiento y para el tamaño de camada al destete no hubo diferencias significativas. El peso del gazapo al destete presentó diferencias ($P < 0.05$) testigo y las dietas experimentales entre (483 vs 431 g). El sistema de alimentación con semilla de algodón ensilada causó efecto depresivo en el comportamiento reproductivo de la coneja a partir del 3º parto.

Palabras claves : Semilla de algodón, Gliricidia sepium, Trichanthera gigantea.

ABSTRACT

THE EVALUATION OF MULTINUTRITIONAL BLOCKS MADE OF COTTON SEED, CANE MOLASSES, AND LEAVES OF FOLIAGE TREES IN THE FEEDING OF GESTATING AND LACTATING RABBITS

Thirty does of the White New Zealand breed were used, with an age of six months. They were housed individually in cages endowed with feeders, watering troughs, a mesh compartment to offer the forage and block-feeders. The experiment design was complete at random, with five treatments and five replicates for treatment. For the variable consumption of dry mater significant statistical differences were found between the experimental diets, the best consumption (147 g/d) was for T_5 (Control) and the worst for T_1 (88 g/d), Gliricidia sepium + 10% cotton seed. For the variable fertility, pregnancy interval, litter weight and litter size, no significant statistical differences were found, although biologically the experimental results were lower than those of the control. For the variables related to weight gain and weaning weight of the little rabbits, significant statistical differences ($p < 0.05$) did arise between the experimental diets; the best weight (483 g) was for T_5 (Control) and the worst (431 g) for the experimental diets.

Keywords : Thrichanthera gigantea, Cotton seed, Gliricidia sepium

INTRODUCCION

Como consecuencia del interés que actualmente suscita el conejo como animal productor de carne, se han realizado trabajos de investigación, con el fin de buscar alternativas para la alimentación que permitan

fabricar raciones con base en recursos locales para suplementar dietas basadas en forrajes tropicales.

Los bloques multinutricionales, por su consistencia y fácil elaboración, se han revelado como una alternativa de presentación del alimento al conejo. Una de sus ven-

¹ Agradecimientos a la IFS-Suecia por el apoyo económico brindado para el trabajo. ² Profesora Asistente. Departamento de Producción Animal. Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira. A.A. 237. ³ Estudiante de Pregrado, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira

tajas es que pueden fabricarse empleando métodos caseros y recursos de algodón, melaza y salvado de arroz. En Colombia, este tipo de alimento se ha empleado principalmente en animales en crecimiento, siendo necesaria su evaluación en el comportamiento reproductivo de conejas de cría (Vázquez, 1992).

En Colombia son escasos los parámetros reproductivos reportados en conejas de cría y se han realizado empleando concentrado comercial como única fuente de alimentación (Villarreal 1994). El primer parto se registra a los 167 días en conejas de la raza Nueva Zelanda blanca (García, 1986).

La prolificidad varía en función de factores propios del animal. El tamaño de camada aumenta en 10-20% entre el primer y segundo parto, experimenta un crecimiento más limitado del segundo al tercero y permanece estacionaria hasta la cuarta camada. Para la raza Nueva Zelanda blanca se reportó un promedio de 7.22 gazapos vivos/camada (Villarreal, 1994). La fertilidad promedio fue de 77.97% y el tamaño de camada al destete de 4.26 gazapos (Salazar y Méndez, 1993). La camada (5.73 gazapos) pesó 2818 g al destete (Villarreal, 1994).

Un material alimenticio poco empleado en la alimentación de conejos, pero de alta disponibilidad en el Valle del Cauca es la semilla de algodón, esta representa después del frijol de soya, el mayor volumen de proteína vegetal disponible en América Latina. La semilla de algodón tiene alto contenido de proteína (24%) y de energía (20% de grasa) y después de extraído el aceite, se obtiene un subproducto (torta, pasta ó harina de algodón) rico en proteína de gran valor para la alimentación animal. Sin embargo, son numerosos los informes sobre la toxicidad del gosisol para animales alimentados con semilla entera.

El gosisol se combina con la lisina, el hierro y el calcio. Se requieren tratamientos previos (calentamiento) para reducir el nivel de gosisol libre (Cheeke, 1991).

Los reportes sobre el uso de la semilla de algodón entera en conejos sugieren más evaluaciones en esta especie porque es posible ocurra un tipo de detoxificación microbiana en el ciego (Tor - Agbidye, 1992) Leah (1980) reporta como síntomas más comunes de intoxicación por gosisol reducción del apetito, baja de peso corporal, diarrea e irregularidades cardíacas y recomienda en 0.024% la máxima concentración de gosisol libre en la dieta de animales domésticos.

Tor-Agbidye et al (1992) evaluaron dietas con 0.10% y 20% de harina de semilla de algodón, la cual contenía entre 0.675% y 1.124% de gosisol libre. Como las hembras alimentadas con dietas que contenían el 20% de harina de semilla de algodón tuvieron los más bajos

rendimientos reproductivos y la más alta mortalidad (93%) concluyeron que 10% de este material puede usarse sin efectos adversos.

Por las consideraciones anteriores, el trabajo planteó como objetivo general:

Desarrollar un sistema de alimentación empleando forrajes de matarratón (*Gliricidia sepium*) y nacedero (*Trichanthera gigantea*) suplementados con bloques multinutricionales fabricados con semilla de algodón, melaza y salvado de arroz en conejas de cría.

Los objetivos específicos fueron:

- Evaluar el desempeño productivo de la coneja durante la fase de gestación y lactancia en términos de: intervalo entre partos, fertilidad, número de gazapos al parto y al destete, peso de la camada al nacimiento y al destete.
- Comparar el desempeño de las dietas en términos de la relación beneficio-coste.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El trabajo de campo se realizó en la conejera de la Universidad Nacional de Colombia - sede Palmira, con temperatura promedio de 24°C, precipitación de 1008 mm por año y altitud de 1006 m. Se emplearon 30 conejas (6 meses, 6 libras) y 3 machos de la raza Nueva Zelanda Blanca, se alojaron en jaulas individuales de alambre galvanizado con su respectivo bebedero, pastera, portabloques y nidal.

Diariamente se suministró forraje a voluntad, y cada 3 días se pesó y colocó un bloque de 500 g a cada animal.

Las hembras estuvieron en experimentación durante 3 ciclos reproductivos, se apareaban y devolvían a la jaula, a los 16 días se palpaban para el diagnóstico de preñez, 3 días antes de la fecha prevista para el parto se introducía el nidal. Una vez ocurrido el parto se contaban gazapos vivos y muertos, se pesaba la camada, se cambiaba el alimentos por el de lactancia y se abría la hoja de registro a la hembra y camada. Al final del experimento de cada tratamiento se sacrificó una hembra para observar el estado de sus órganos internos (aparato reproductor, hígado, riñones, estómago, corazón y pulmones) para detectar posibles daños ocasionados por el gosisol.

Para reducir el gosisol de la semilla de algodón se hicieron dos pruebas preliminares:

1. Calentamiento, 2- Ensilaje, con melaza diluida en agua en concentraciones de 1,5 y 10%. El punto de partida para la inmersión fue una solución de melaza a una tasa equivalente a 5 g de azúcar, 50 cm³ de agua y

100 g de semilla de algodón entera. La semilla ensilada se obtuvo agregando a 5 kg de semilla un litro de agua y 2 kg de melaza, la mezcla se apisonó y almacenó en bolsas negras plásticas, extrayendo el aire por prensado manual, asumiéndose que las reacciones ácidas causadas por la fermentación de azúcar producirían una reducción del gosispol libre. El análisis de laboratorio mostró reducción del nivel de gosispol libre por el ensilaje a niveles de: 1.12% semilla algodón entera, 0.34% semilla ensilada, 1.24 semilla calentada en el horno.

Las variables que se analizaron para evaluar el efecto de los tratamientos en las hembras de cría fueron: consumo materia seca, fertilidad, intervalo entre partos, peso de la camada al nacimiento y destete, tamaño de camada al nacimiento y destete.

Se elaboraron bloques con dos niveles de semilla de algodón ensilada (10 y 20%) empleando la metodología propuesta por Sansoucy (1965) para rumiantes y probada en ensayos anteriores por Sandoval (1992), Jiménez (1992) y Vázquez (1992). La composición de los bloques para la fase de gestación y lactancia se presenta en el Cuadro 1. Para cada etapa productiva del animal, se formularon buscando lograr los niveles de energía y proteína requeridos: 2500 Kcal DE/kg de alimento y 16% de proteína cruda.

Se utilizó un diseño completamente al azar con cinco tratamientos y seis repeticiones. La Unidad Experimental la constituyó una coneja/jaula y su camada.

Para el análisis estadístico del experimento en la fase reproductiva de las conejas, se incluyeron los datos de los dos primeros ciclos (gestación, lactancia, destete)

en razón a que en la tercera monta la fertilidad de las conejas en las dietas experimentales decreció notablemente presentándose solo un 36% de partos y por lo tanto, el número de repeticiones disponibles/tratamiento fue insuficiente e incompleto, recomendándose no incluir estos datos en el análisis porque afectaría los promedios por tratamiento.

Para el análisis económico se calculó el costo/gazapo/coneja para cada tratamiento y los costos de alimenta-

CUADRO 1. Composición de los bloques (kg)

FASE DE GESTACION (G) Y CONEJAS EN LACTANCIA (L)								
INGREDIENTES	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄	
	G	L	G	L	G	L	G	L
Semilla de algodón ensilada	10	10	20	20	10	10	20	20
Salvado de arroz	35	40	40	30	10	21	20	20
Melaza	14	20	12	20	16	20	10	20
Harina de forraje de nacedero y matarraton	32	21	19	21	32	40	40	20
Fosfato de calcio	2	2	2	2	2	2	2	2
Sal	2	2	2	2	2	2	2	2
Cal	5	5	5	5	5	5	5	5
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100
CONEJAS EN LACTANCIA								
INGREDIENTES	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄	
	G	L	G	L	G	L	G	L
Semilla de algodón ensilada	10		20		10		20	
Salvado de arroz	40		30		21		20	
Melaza	20		20		20		20	
Harina de forraje de nacedero y matarratón	21		21		40		20	
Fosfato de calcio	2		2		2		2	
Sal	2		2		2		2	
Cal	5		5		5		5	
TOTAL	100		100		100		100	

TRATAMIENTOS PARA FASE DE GESTACION Y LACTANCIA

- T₁: Bloque 10% semilla de algodón ensilada, forraje matarratón a voluntad
- T₂: Bloque 20% semilla de algodón ensilada, forraje de matarratón a voluntad
- T₃: Bloque 10% semilla de algodón ensilada, forraje de nacedero a voluntad
- T₄: Bloque 20% semilla de algodón ensilada, forraje de nacedero a voluntad
- T₅: Concentrado comercial

ción de la hembra / tratamiento para obtener el beneficio neto. Finalmente se relacionaron los beneficios netos y los costos variables para realizar el análisis de dominancia de las alternativas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Consumo de materia seca / día: Hubo diferencia estadística significativa (P<0.05) para esta variable entre el testigo vs dietas experimentales observándose mayor

consumo en T_5 (concentrado comercial) y menor en T_1 (bloque con 10% de semilla de algodón y forraje de matorrón) (Cuadro 2).

Hubo diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) por efecto del tipo de forraje empleado, observándose mayor consumo para tratamientos con forraje de nacedero (T_3, T_4).

El menor consumo de materia seca en dietas experimentales pudo deberse al gosipol. Los niveles de gosipol libre en los bloques (T_1 : 169.49 ppm; T_2 : 163.86; T_3 : 110.18 y T_4 : 120 ppm) fueron inferiores a la dosis letal (0.024%) reportada por Leah (1980) para conejos. Randel (1992) indica como síntomas de la ingestión de niveles altos de gosipol libre en cerdos la pérdida del apetito y Leah (1980) reporta anorexia en conejos.

Fertilidad: Esta variable, expresada como número de partos/número de servicios $\times 100$, no presentó diferencias estadísticas significativas en ninguna de las fuentes de variación analizadas: Testigo Vs Dietas experimentales, entre dietas experimentales, nivel de semilla, efecto del tipo de forraje, interacción forraje por nivel de semilla. A pesar de que no hubo diferencia estadística, el porcentaje de fertilidad fue superior en el testigo. Al relacionar el nivel de gosipol de las dietas y el porcentaje de fertilidad se observa biológicamente mejor fertilidad en T_3 que fué el tratamiento con menor nivel de gosipol libre. Randel (1991) sugiere que el gosipol reduce en la fertilidad porque tiene efectos luteolíticos e interfiere el desarrollo de embriones después de implantados en las especies estudiadas (ratas, ratones, hámster y conejos). A partir de la tercera monta (tercer ciclo reproductivo) se empezó a notar baja fertilidad (menos del 50%), infiriéndose efecto acumulado del gosipol. La necropsia mostró alteraciones similares en todos los

tratamientos, siendo las más comunes las presentadas a nivel de hígado (bordes difusos, congestión pasiva difusa, vetas difusas de apariencia infarctal), en el músculo cardíaco (hipertrofia derecha con pérdidas de estructura en aurícula y ventrículo derechos). En una de las hembras se halló músculo cardíaco no típico; cavidad gástrica congestionada, estómago con hemorragias y procesos ulcerativos; presencia de hemorragias equimóticas difusas, fragilidad de miometrio y hemorragias generalizadas. Estas alteraciones orgánicas se relacionaron con la pérdida de la fertilidad del animal, aunque en la apariencia externa de los animales no se evidenciaron.

Intervalo entre partos: Para esta variable no hubo diferencia estadística en ninguna de las fuentes de variación analizadas, no obstante los intervalos fueron más largos (77 y 68 días) para T_2 y T_4 que fueron los tratamientos con 20% de semilla de algodón. El gosipol interfiere con la expresión normal de los ciclos estrales, aumentando el intervalo entre partos a medida que se usan niveles más altos de semilla de algodón. (Randel 1992).

Tamaño y peso de la camada al nacimiento: Para estas variables no hubo diferencias estadísticas significativas en ninguna de las fuentes de variación analizadas. Los valores obtenidos en el presente trabajo para tamaño de camada fueron similares a los obtenidos por Salazar y Méndez (1993) y Villarreal y Sandoval (1994) (7.2 gazapos) en condiciones de clima cálido en el Valle del Cauca.

Tamaño de la camada al destete: No hubo diferencias estadísticas significativas en ninguna de las fuentes de variación analizadas. Los resultados obtenidos coinciden con Tor-Agbidye et al (1992) los cuales reportaron que niveles del 5, 10 y 20% de semilla de algodón

CUADRO 2. Resultados promedios en las variables evaluadas

TRATAMIENTOS	CONSUMO MATERIA SECA g/d	FERTILIDAD %	INTERVALO ENTRE PARTOS (DÍAS)	TAMAÑO CAMADA AL NACIMIENTO	PESO CAMADA AL NACIMIENTO (g)	TAMAÑO CAMADA DESTETE	PESO GAZAPO AL DESTETE (g)
1	88.2	66.7	61.2	7.0	303	4.5	452
2	96.4	63.3	77.3	7.6	374	4.1	463
3	106	86.7	63.3	7.3	321	4.1	408
4	105	66.7	68.3	7.3	326	5.0	427
5	147.8	100	63.7	8.3	416	4.8	483
NS	$P < 0.05$						$P < 0.05$

CUADRO 3. Costos del gazapo, beneficio neto de campo/ análisis de dominancia de los tratamientos

COSTO GAZAPO / CONEJA / TRATAMIENTO					
TRATAMIENTOS	COSTO GAZAPO \$				
T ₁	296.21				
T ₂	322.06				
T ₃	325.20				
T ₄	260.92				
T ₅	277.77				
Precios a noviembre 1995					
BENEFICIOS NETOS DE CAMPO / TRATAMIENTO					
TRATAMIENTOS	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Ingreso bruto	\$9.000	\$8.000	\$8.000	\$10.000	\$10.000
Costos variables	3.809	3.666	3.733	3.214	5.660
Costos fijos	1.605	1.605	1.605	1.605	1.605
Beneficio neto	3.586	1.729	2.661	5.182	2.735
ANÁLISIS DE DOMINANCIAS DE LOS TRATAMIENTOS					
TRATAMIENTOS	BENEFICIO NETO (\$)		COSTO VARIABLE (\$)		
T ₄	5.182		3.214		
T ₁	3.586		3.809D		
T ₅	2.735		5.660D		
T ₂	2.729		3.666D		
T ₃	2.662		3.733D		

en hembras de cría no afectaron el tamaño de la camada al destete.

Peso del gazapo al destete: Se observó diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre dietas experimentales Vs testigo. La media del testigo (483 g) estuvo muy por encima de la media de las dietas experimentales (431.2g). Tor - Agbidye y Col (1992) reportaron pesos de camadas al destete bajas en hembras tratadas con semilla de algodón en un nivel del 20%, hecho que se relaciona con los niveles de gossipol presentes en la dieta.

El mejor beneficio neto de campo (\$ 5.182) se alcanzó en T₄ (bloque 20% semilla de algodón, nacedero) y el segundo para el T₁ (bloque 10% semilla de algodón, matorrón) (\$3.586) (Cuadro 3). La mejor opción económica fue T₄, T₁, T₅, T₂ y T₃ resultaron dominados debido a que sus costos variables fueron mayores y los beneficios netos menores.

BIBLIOGRAFIA

CHEEKE, P.R. Applied animal nutrition. Feeds and Feeding. London: Prentice Hall, 1991.

GARCÍA, S.V. Estudio de aspectos técnicos de una explotación cunícola en la Sabana de Bogotá. Tesis. Tesis: Univ. Nal. de Colombia, 1986.

JIMENEZ, A.M. y TREJOS L.E. Evaluación del uso de bloques fabricados a base de salvado de arroz como suplemento a dietas con forraje para conejos. Trabajo de grado (Zootecnista). Palmira: Universidad Nacional de Colombia, 1992.

LEAH, C. y BERARDI, L. Constituyentes tóxicos de plantas y alimentos. New York: Academic, 1980.

RANDEL, R.D. y CHASE, C.C. Efectos de productos con gossipol y semillas de algodón en la reproducción de mamíferos. *En*: J. Anim. Sc. 1991.

SALAZAR, J. S. y MENDEZ, C.H. Evaluación de los aspectos técnicos - económicos en una explotación comercial de conejos en el Valle del Cauca. Trabajo de Grado (Zootecnista). Palmira: Universidad Nacional de Colombia, 1993.

TOR-AGBIDYE, P.R.; CHEEKE, P.R. and PATTON, N.M. Reproductive and growth performance of New Zealand white rabbits fed diets containing cottonseed meal. Oregon State University, 1992. p. 1301-1313.

VASQUEZ, R.; SANCHEZ, O. y AFANADOR, G. Bloques multinutricionales en ceba de conejos. Actividades técnicas. ICA. (dic., 1992); 15-17.

VILLARREAL, N. y SANDOVAL, A. Evaluación reproductiva y productiva de conejos Nueva Zelanda blancos en un sistema semi intensivo de crianza. Trabajo de grado (Zootecnista). Palmira: Universidad Nacional de Colombia, 1994.