

Sustitución parcial del alimento concentrado por harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea*) como alternativa en la ceba de conejos pardo Cubano

Partial replacement of commercial concentrated by stubble flour of peanut (*Arachis hypogaea*) as an alternative in the brewed of rabbits pardo Cuban

Laercis LEYVA CAMBAR ✉, Eduardo Denis ARIAS, Yordan MARTÍNEZ y Jorge DOMÍNGUEZ GUZMÁN

Centro de Estudio de Producción Animal (CEPA). Universidad de Granma, km 17 ½, Carretera de Manzanillo, Bayamo, Granma. Cuba. E-mail: laercis@udg.co.cu ✉ Autor para correspondencia

Recibido: 16/03/2009
Primera revisión recibida: 21/10/2009

Fin de primer arbitraje: 30/05/2009
Aceptado: 22/12/2009

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la calidad nutritiva y el efecto de la harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea*) en el comportamiento productivo de conejos de la raza Pardo cubano en la etapa de ceba (60 días). Se utilizó un diseño de bloques al azar con 60 animales machos, destetados a los 35 días y un peso vivo promedio de 646.6 g, divididos en 5 grupos experimentales (0, 8, 16, 24 y 32% de sustitución), de 12 animales y 4 replicas cada uno. Se determinó la composición química de los alimentos y los indicadores productivos (peso parcial, final, ganancia media diaria, conversión, consumo, peso y rendimiento de la canal). Se realizó un análisis de varianza doble utilizando el programa Statistics for Windows, versión 6.0, las medias se compararon mediante la prueba de Duncan. Se obtuvieron los mejores resultados en el tratamiento 24% de sustitución después del control, con pesos finales de 2256,6 y 2189,6 g, respectivamente, mientras que 32% presentó los valores más bajos con 1854,3 g, en el caso del consumo de MS en el control fue 6774,41g y en 24% fue 6964,56, existiendo diferencias significativas ($p < 0,05$). De esta forma se concluye que la HRM (Harina de rastrojo de maní) posee características nutritivas que permiten sustituir hasta el 24% del alimento concentrado en la dieta para conejos en crecimiento ceba, con resultados productivos similares al testigo.

Palabras clave: Conejos, harina de maní, nutrición, rastrojo, sustitución.

ABSTRACT

The aim was to evaluate the substitution effect of the commercial concentrate by stubble flour of peanut (*Arachis hypogaea*) about the productive indicators during the growing-fattening stage in rabbits. It was used a design of block at hazard with 60 male animals at weaning at 35 days; a weight of 646, 6 grams, divided in five experimental groups (0, 8, 16, 24 y 32% of substitution) of 12 animals and 4 replies each one. It was determined the chemical composition of the foods and productive indicators (partial weight, final weight, daily medium gain, conversion, consumption and weight, yields and parts of the channel). It was carried out an analysis of double variance using the program Statistics for Windows, version 6.0, means were compared by Duncan test. The best results were obtained in the treatment of 24 per cent of substitution after the control, obtaining weights 2256.6 y 2189.6 g, respectively, meanwhile, the one of 32 % was the past part with 1854.3g. This situation was maintained for all the indicators, but to the consumption of dry matter, where the control was of 6774, 41g and the one of 24% of 6964, 56, observing significant differences for $p < 0.05$. In this way it was arrived at the conclusion that HRM have nutritive characteristics that permits to substitute up to 24% of the fodder in the diet for rabbits in growing-fattening, with productive results very similar to the control.

Key Words: Rabbits, peanut flour, nutrition, stubble, substitution.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de formas de producción animal adecuadas a condiciones locales en países tropicales, ha sido tema de interés desde hace varios años. Sin embargo, los esquemas de alimentación de animales monogástricos tradicionalmente se han basado en el

uso de ingredientes dietéticos de origen vegetal, fundamentalmente soya y cereales, cultivos que pueden ser superados desde el punto de vista agronómico por otros mejor adaptados al medio y que no son requeridos para la alimentación humana (Quintero, 2006). Esta situación ha estimulado la búsqueda de alternativas locales, utilizando la

infraestructura existente para materializar la explotación de nuevas materias primas alimenticias con la finalidad de generar patrones de producción ajustados a la realidad social y económica de cualquier entorno (Esminger *et al.*, 1990; Nieves, 2005). La producción de conejos constituye una acción interesante para la producción de carne de elevado valor económico y nutricional para la dieta humana. Por sus características fisiológicas y hábitos alimentarios permite incluir en su dieta una gran variedad de productos y subproductos, así como follaje de árboles y arbustos que se han utilizado con éxito en otras especies de animales (Dihigo, 2006).

La harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea*) puede ser uno de esos subproductos, si se tiene en cuenta que es un cultivo muy difundido en Cuba principalmente en la provincia de Granma, donde la mayoría de los campesinos lo cultivan con fines económicos (MINAGRI, 2004). Esta leguminosa en nuestras condiciones permite obtener de 3 a 4 cosechas al año (FAO, 2006) y puede constituir una fuente de alimentación para conejos aplicada en forma de harina. Según Montilla (1994) y Nieves (1994), en los países tropicales la producción de harina de leguminosas puede constituir una alternativa para la alimentación de monogástricos debido a su bajo costo y a la no competencia con humanos, este proceso además posee un enfoque agro ecológico, ya que los campesinos por agilizar el proceso de siembra incineran estos desperdicios, lo cual afecta al medio ambiente, por tal motivo en este trabajo se pretende evaluar la harina de rastrojo de maní y su efecto en el comportamiento productivo del conejo Pardo cubano en la etapa de crecimiento ceba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en el área experimental de cunicultura de la Empresa Provincial de Inseminación Artificial, Bayamo, Granma, se seleccionaron 60 animales machos destetados de la raza Pardo cubano, clínicamente sanos, con una edad promedio de 35 ± 3 días de edad, y un peso inicial promedio de $646,6 \pm 8,3$ g, los que se sometieron a 5 días de adaptación al cambio de alimentación. (Riverón *et al.*, 2003).

Diseño

Se utilizó un diseño de Bloques al azar con una muestra de 60 animales divididos en 5 grupos

(tratamientos), con 4 repeticiones cada uno y 3 animales en cada unidad experimental. Los animales se distribuyeron de forma aleatoria dentro de los bloques.

Los tratamientos fueron:

Tratamiento	AC (%)	HRM (%)
1	100	0
2	92	8
3	84	16
4	76	24
5	68	32

AC: Alimento Concentrado

HRM: Harina de rastrojo de maní

Método para la obtención de la harina de rastrojo de maní

Para la elaboración de la harina se recolectó el rastrojo en la comunidad de Figueredo, perteneciente al municipio de Bayamo. Una vez arrancadas las plantas y extraídas las legumbres queda disponible el tallo y las hojas con algunas raíces, esta parte denominada rastrojo se secó en una superficie con piso de cemento, durante 72 horas, con un grosor de la capa de 10 cm, y un volteo en cada sesión del día. Después de estar totalmente seco se pasó por un molino de martillo con una salida para las partículas (Criba) de 1mm de largo por 1mm de ancho.

Para determinar la composición química de la harina de rastrojo de maní se muestreó tomando 5 puntos al azar en forma de cruz, y con una barrena hueca se muestreó en cada punto, estas 5 muestras se homogenizaron y se formó de ellas una sola, la cual se envió al laboratorio de química analítica del Instituto de Ciencia Animal (ICA), el fraccionamiento de la fracción fibrosa se realizó siguiendo la técnica de Van Soest *et al.*, (1995). Por su parte el análisis de aminoácidos se realizó en el laboratorio de química analítica de Guadalajara, Jalisco de México utilizando la técnica descrita por Condon (1986) y la energía metabolizable se estimó a partir de la fórmula establecida por García Trujillo y Pedroso (1989), que se describe a continuación:

$$EM (\text{Mcal} \times \text{kg MS}) = 2,66 - 0,0199 \times (\% \text{FB})$$

$$1 \text{ Mcal} = 4,187 \text{ MJ}$$

El alimento concentrado se adquirió de la Fábrica de Pienso de Bayamo, a través de la

Empresa de Ganado Menor (EGAME) formulado conejos.

La composición química se determinó en el Laboratorio Provincial de Suelos y Fertilizantes, mediante las técnicas de la AOAC (1995), el cual se muestra en el cuadro 1.

Manejo de la alimentación.

El suministro de alimento se realizó dos veces al día, específicamente en las horas más frescas (8:00 a.m y 5 p.m), para ello se utilizaron comederos circulares de barro con 15 cm de diámetro y 7 cm de altura. Se realizaron cálculos semanalmente para ajustar el consumo de alimento (HRM y alimento concentrado comercial) en correspondencia con el 9% del peso vivo (Maertens y Villamide, 1998) los cuales se realizaron en ayuno, cumpliendo con las normas de consumo descritas por la NRC (1990), y las firmas Animal Feed (1990); Animal Feeding (1992); Extralabo (1996); Lais center News (1997).

Durante la fase experimental se ofreció el agua *ad libitum*, utilizando recipientes de barro de forma circular con una dimensión de 16 cm de diámetro inferior, 13 cm de diámetro superior y 7 cm de altura, con capacidad para almacenar un volumen del líquido igual a 800 ml \pm 200, estos se lavaban diariamente y cada dos días se ponían al sol para evitar de cierto modo la proliferación de agentes patógenos.

Pesajes y disección de las canales

Para el pesaje de los animales, las canales y los alimentos, se utilizó una balanza de barra triple marca "Irosa", de Mod 4066, con un alcance de 2610 g y una sensibilidad de 0,1 g. La fase experimental tuvo una duración de 60 días, se evaluó peso vivo, ganancia media diaria, conversión alimenticia, y rendimiento de la canal. Los pesajes se efectuaron cada 15 días, en tanto el consumo se determinó mediante la diferencia oferta-consumo, el rechazo se pesaba dos veces al día, uno a las 7 de la mañana para medir el consumo nocturno y el otro a las 4 de la tarde para determinar el consumo durante el día, no se tuvo en cuenta el alimento caído al piso. Al culminar los 100 días de edad, se procedió al pesaje antes del sacrificio, se seleccionaron 4 animales por tratamiento al azar como muestra representativa para determinar el rendimiento en canal.

El sacrificio se realizó en ayuno entre las 6:00 y 7:00 a.m. y se utilizó la técnica de dislocación cervical. Se obtuvieron las siguientes porciones: cuarto anterior más tórax, cuarto posterior, lomo, hígado, riñón y corazón, las cuales se pesaron por separado.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico Statistics for Windows, versión 6.0 (StatSoft, 2003). Los datos se procesaron mediante un análisis de varianza de clasificación doble con nivel de significación del 5% ($p < 0,05$). Para probar la normalidad de los datos, se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, mientras que para probar la homogeneidad de varianzas se utilizó la prueba de Bartlett. La comparación múltiple de las medias ajustadas se realizó con la prueba de Duncan (1955).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición química y de aminoácidos de la harina de la harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea*).

Como se aprecia en el Cuadro 2, el valor de la materia seca (MS) está por encima del 90%, lo que garantiza que esta leguminosa en forma de harina pueda ser conservada y almacenada sin riesgo de contaminación por microorganismos fundamentalmente hongos.

El contenido de proteína bruta (PB) fue 11,3%, y el de fibra bruta (FB) 23,6%, por lo que se puede agrupar dentro de los alimentos fibrosos según la clasificación descrita por Gaggiotti (2003), constituye un potencial alimento para conejos debido

Cuadro 1. Composición química del alimento concentrado comercial.

Componentes	Valor promedio †
Materia seca	92,0
Proteína bruta	17,5
Fibra bruta	13,0
Energía metabolizable	12,5
Ca	1,20
P	0,79
Cenizas	6,00

† Todas las unidades en %, excepto energía metabolizable en MJ/kg MS)

a las particularidades que posee el tracto digestivo de esta especie (Nieves, 1994; FAO, 2006).

FDN y FAD alcanzaron valores de 56,2 y 40,1%, respectivamente. Algunos autores como Carabaño *et al.* (1997) informan que los rendimientos productivos máximos de los conejos se alcanzan con valores entre 31,5 y 33,5% de FDN y hasta el 25% de FDA, aunque Gidenne (2002) señala valores para ingredientes que pueden llegar hasta el 51% de MS en la fibra dietaria total. Este alto contenido en FDN y FDA puede estar asociado a la edad de la planta, debido a que generalmente a la recogida del fruto (3 o 4 meses) ya la planta ha alcanzado cierto grado de madurez, además del alto contenido en tallo comparado con las hojas que posee esta leguminosa a esta edad.

Con respecto al Ca y el P contenido en la harina de rastrojo de maní (0,4 y 0,11%) se puede apreciar de que son aceptables, ya que las exigencias de estos animales son claramente inferiores a las reproductoras según criterios de la FAO (2002). El comportamiento de estos ingredientes pudiera estar relacionado con la disposición de nutrientes del suelo y su contenido de humedad, además de la edad de la planta como señala Van Soest (1994) quien establece que el contenido de ceniza en el pasto está influenciado por la humedad del suelo.

En el caso de los aminoácidos esenciales (lisina, treonina e histidina) se encuentran en 2,1; 2,7 y 1,2 % de la proteína total, respectivamente (Cuadro

Cuadro 2. Composición química de la harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea*).

Componentes	Valor promedio †
Materia seca	96,0
Proteína bruta	11,3
Fibra bruta	23,6
Energía metabolizable	9,17
Ca	0,4
P	0,11
Cenizas	4,98
EE	1,23
FAD	40,1
FDN	56,2
Celulosa	19,1
Hemicelulosa	16,1
Lignina	11,0

† Todas las unidades en %, excepto energía metabolizable en MJ/kg MS)

3), en tanto el contenido de metionina, mostró valores de 1,3%.

Al respecto, Sebastia (1998) plantea que para obtener buenos resultados, se debe tener en cuenta el contenido de aminoácidos esenciales en los alimentos, debido a que la carencia de metionina, lisina y treonina afecta el crecimiento de los animales.

Consumo de nutrientes del alimento concentrado y la harina de rastrojo de maní por animal durante el periodo evaluado

El consumo total y parcial de materia seca (MS) y proteína se muestra en el Cuadro 4. Para el consumo de MS total se presentaron diferencias ($p < 0,05$). El consumo de MS fue mayor en los conejos que recibieron 24% de sustitución con 6964,56 g, seguido por los tratamientos 2, 3, 5 y 1 con 6837,13; 6822,16, 6821,03 y 6821,03 g, respectivamente, presentándose cierta irregularidad con una tendencia a ir aumentando.

Estos valores se consideran normales ya que un conejo desde el destete hasta la venta (sacrificio) puede consumir alrededor de 3-3,5 kg de alimento por kg de peso vivo, un consumo estimado de 6,0 kg de alimento (Alpizar 2006).

En el caso del CPB total, entre los primeros cuatro tratamientos no se presentan diferencias significativas, ocupando el menor valor para este indicador el grupo cinco ($p < 0,05$). Algo semejante ocurrió para la EM, aunque en este caso las diferencias por tratamiento fueron mayores, logrando

Cuadro 3. Composición de aminoácidos de la harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea*).

Aminoácidos	Valores (% de proteína bruta)
Arginina	3,2
Cistina	0,5
Glicina	1,2
Histidina	1,2
Isoleucina	1,04
Leucina	2,6
Lisina	2,1
Metionina	1,3
Fenilamina	3,5
Treonina	2,7
Tirosina	1,23
Valina	4,1

ajustarse más a los requerimientos de la categoría en los tratamientos de mayor nivel de sustitución.

Esta tendencia de aumento en el consumo, puede deberse al alto contenido en fibra que posee la HRM, el conejo tiene la particularidad de que su sistema digestivo se centra en la fermentación cecal lo que le permite a su vez una mayor velocidad de tránsito y capacidad de ingestión; proceso que constituye la base de los altos rendimientos productivos, aunque consuma alimentos de baja concentración en nutrimentos (La, 2007). Este proceso se favorece por una elevada concentración de fibra, la que tiende a estabilizar esta fermentación cecal y aumenta la producción de biomasa microbiana y de ácidos grasos de cadena corta (Jehl y Gidenne, 1996), lo que trae consigo un aumento en la velocidad de pasaje de los alimentos por el TGI y una mayor práctica de la cecotrofia y por ende un incremento en el consumo de alimentos (De Blas *et al.*, 1994; Dihigo *et al.*, 2002; Gidenne y García, 2007).

Este proceso se ayuda con la dilución de la energía producto de la harina utilizada por lo que el

animal trata de compensar hasta un límite la ingestión de alimento (Iglesias, 2006), este proceso puede beneficiarse además por el contenido de aminoácidos que se incluye en la dieta por parte de la HRM; fundamentalmente, los esenciales y dentro de ellos la lisina quien posee un efecto mas directo sobre el consumo de alimentos, según estudios realizados por De Blas *et al.* (1994).

Además el alimento concentrado comercial posee alto contenido en energía el cual sobrepasa los requerimientos de la categoría, lo que pueda justificar en parte por que en este tratamiento se produce el menor consumo durante el periodo (Sebastia,1998).

Efecto de diferentes niveles de harina de rastrojo de maní (HRM) en los pesos vivos parciales y finales

El peso vivo en los diferentes periodos del experimento se observa en el cuadro 5 a los 55 y 70 días edad en los primeros 4 tratamientos no existió diferencia significativa. Los mejores valores de PV ocurrieron en el tratamiento control con valores de

Cuadro 4. Consumo de materia seca (CMS), proteína bruta (CPB) y energía metabolizable (CEM) en conejos suplementados con y sin harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea* L.).

Tratamiento	CMS	CMS	CMS	CPB	CPB	CPB	CEM	CEM	CEM
	TOTAL	AC	HRM	TOTAL	AC	HRM	TOTAL	AC	HRM
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(MJ)	(MJ)	(MJ)
100 C	6774,4 ^d	6774,4 ^a	0	1185,5 ^a	1185,5 ^a	0	84,8 ^a	84,8 ^a	0
92% C + 8%HRM	6837,1 ^b	6290,2 ^b	546,9 ^d	1162,0 ^a	1100,8 ^b	61,8 ^d	83,8 ^{ab}	78,8 ^b	5,0 ^d
94% C + 16%HRM	6822,2 ^c	5730,6 ^c	1091,6 ^c	1126,2 ^a	1002,9 ^c	123,3 ^c	81,8 ^b	71,8 ^c	10,0 ^c
76% C + 24%HRM	6964,6 ^a	5293,1 ^d	1671,5 ^b	1115,2 ^a	926,3 ^c	188,9 ^b	81,6 ^b	66,3 ^d	15,3 ^b
68% C + 32%HRM	6821,0 ^c	4638,3 ^e	2182,7 ^a	1058,4 ^b	811,7 ^d	246,7 ^a	78,1 ^c	58,0 ^e	20,0 ^a
ES ±	0,56	0,411	0,412	0,410	20,7	0,412	20,	0,410	20,7

Letras desiguales en una misma columna indican diferencia significativa para ($p < 0,05$), según Duncan (1955).

AC: Alimento concentrado; HRM: Harina de rastrojo de maní.

Cuadro 5. Comportamiento del peso vivo por tratamiento en los diferentes periodos (días, d) en conejos suplementados con y sin harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea* L.).

Tratamientos	Peso 40 d (g)	Peso 55 d (g)	Peso 70 d (g)	Peso 85 d (g)	Peso 100 d (g)
100 C	648,0 ^a	1152,5 ^a	1629,2 ^a	1968,6 ^a	2256,6 ^a
92% C + 8%HRM	647,9 ^a	1134,2 ^a	1584,4 ^a	1863,4 ^b	2088,3 ^{bd}
94% C + 16%HRM	646,6 ^a	1138,8 ^a	1598,5 ^a	1873,3 ^b	2100,5 ^{bd}
76% C + 24%HRM	647,3 ^a	1156,0 ^a	1620,8 ^a	1931,3 ^a	2189,6 ^{ad}
68% C + 32%HRM	643,2 ^a	1022,4 ^b	1394,9 ^b	1635,6 ^c	1854,3 ^c
ES±	8,36	13,7	13,7	16,8	22,8

Letras desiguales en una misma columna indican diferencia significativa para ($p < 0,05$), según Duncan (1955).

1152,5 y 1629,2 g, respectivamente, seguido por los tratamientos 4, 3 y 2 que se corresponden con los niveles de sustitución del 24, 16 y 8%, respectivamente. El tratamiento 5 (32% de sustitución) presentó los valores menores con 1022,4 y 1394,9 g, respectivamente, mostrando diferencia significativa con respecto al control ($p < 0,05$).

Al cabo de los 60 días del experimento y 100 días de edad de los conejos existió diferencia significativa ($p < 0,05$), los mejores resultados se lograron en los tratamientos 1 y 4 con pesos vivos finales de 2256,6 y 2189,6 g, respectivamente, seguido por los tratamientos 3, 2 y 5 con 2100,5; 2088,3 y 1854,3 g, respectivamente (Cuadro 5). En el tratamiento 24% de sustitución de HRM se alcanza la mejor proporción entre los nutrimentos aportados en la ración. Gidenne (2002) y Ponce de León *et al.* (2002) destacan que una correcta proporción entre los nutrimentos de la dieta, garantiza una mejor respuesta biológica en el comportamiento productivo de los animales.

Evaluación de la Ganancia Media Diaria (GMD)

En el Cuadro 6 se observa que los animales del tratamiento 1 presentaron los menores valores de GMD, seguido por los tratamientos 4, 3, 2 y 5.

Entre los tratamientos control y 24% HRM no se presentaron diferencias con GMD de 26,8 y 25,7 g/d, respectivamente, seguidos por los tratamientos 3, 2, y 5 con valores de 24,3; 24,0 y 20,1 g/d, respectivamente, con diferencia significativa.

Sin embargo estos resultados promedios son superiores a los 20 g/d, en este caso la superioridad por parte de los conejos del grupo control está asociada a una mayor calidad nutricional por parte del alimento comercial, no obstante los resultados de los conejos que consumieron las dietas en forma de harina se consideran satisfactorias para climas

tropicales y áridos ya que son de menor costo, según criterios de Lukefahr y Cheeke (1991). Esta diferencia puede atribuirse a la relación energía-proteína, el nivel de proteína no cubre los requerimientos para la categoría, elementos que pueden influir sobre la GMD (Marco, 2004); no obstante se consideran adecuados por los medianos y pequeños productores de conejos en Cuba (Pérez *et al.* 2002; La, 2007).

Efecto de tratamientos en la conversión alimenticia durante el período experimental

La conversión alimenticia mostró diferencia significativa ($p < 0,05$) en todos los tratamientos con los mejores índices en el tratamiento control con valores de 4,21 seguido por los tratamientos 4, 3, 2 y 5 con índices de 4,52; 4,69; 4,75 y 5,65 respectivamente, el tratamiento 32% HRM presentó el peor índice de conversión (Cuadro 7).

Este es un concepto importante para el criador desde el punto de vista práctico, debido a que indica la cantidad de alimento consumido por el animal para lograr 1 kg de peso vivo (Bautista *et al.*, 2002). Según algunos autores como Riverón *et al.* (2003) el valor

Cuadro 7. Incremento de peso y conversión alimenticia en conejos suplementados con y sin harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea* L.).

Tratamientos	Incremento de peso (g)	Conversión kg alimento/kgPV
100 C	1608,08 ^a	4,21 ^a
92% C + 8%HRM	1440,41 ^d	4,75 ^d
94% C + 16%HRM	1453,83 ^c	4,69 ^c
76% C + 24%HRM	1542,25 ^b	4,52 ^b
68% C + 32%HRM	1207 ^e	5,65 ^e
ES±	0,61	0,006

Letras desiguales en una misma columna indican diferencia significativa para ($p < 0.05$) según Duncan (1955).

Cuadro 6. Comportamiento de la Ganancia Media Diaria (GMD) por tratamientos (días, d) en conejos suplementados con y sin harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea* L.).

Tratamientos	GMD 40-55 d (g)	GMD 55-70 d (g)	GMD 70-85 d (g)	GMD 85-100 d (g)	GMD Total (g)
100 C	33,6 ^a	31,8 ^a	22,6 ^a	19,2 ^a	26,8 ^a
92% C + 8%HRM	32,4 ^a	30,0 ^a	18,6 ^b	15 ^b	24 ^{bd}
94% C + 16%HRM	32,8 ^a	30,7 ^a	18,3 ^{bd}	15,2 ^c	24,3 ^{bd}
76% C + 24%HRM	33,9 ^a	31,0 ^a	20,7 ^{ad}	17,2 ^b	25,7 ^{ad}
68% C + 32%HRM	25,2 ^b	24,8 ^b	16,04 ^c	14,6 ^{bc}	20,1 ^c
ES±	0,62	0,62	0,61	0,61	0,61

Letras desiguales en una misma columna indican diferencia significativa para ($p < 0.05$), según Duncan (1955).

de este índice debe estar dentro del rango 3,2 y 3,5 kg de alimento por kg para ser considerado como bueno, aunque Lebas *et al.* (1996) establecen que en Francia los buenos criadores reportan conversiones de 4, los mejores llegan a 3,6. Este resultado puede deberse a la utilización de un sub producto de cosecha, alimento no convencional que por lo general aumenta el índice de conversión, pero su incorporación en la dieta mejora el balance económico (Martínez *et al.*, 2004). Lo que demuestra la factibilidad de utilizar el residuo evaluado bajo la estrategia alimenticia para conejos en esta categoría por los productores a pequeña y mediana escala que disponen de este recurso.

Peso y rendimiento en canal

Los mejores pesos en canal fueron alcanzados por los tratamientos 1 y 4, con valores de 1237,1 y 1200,4; respectivamente, superiores al resto de los tratamientos ($p < 0,05$) (Cuadro 8) con rendimientos en canal de 54,8 y 54,8% respectivamente Rubio (2002) plantea que un buen rendimiento en canal para un conejo puede ser de 52-60%, esto depende de características como la raza o la edad de los conejos al sacrificio (Bernardi *et al.*, 1995).

CONCLUSIONES

La harina de rastrojo de *Arachis hypogaea* presenta niveles medios de proteína y alto porcentaje de fibra, lo que permite agruparla entre los alimentos fibrosos, características químicas que le proporcionan utilidad en dietas para conejos.

La utilización del 24% de harina de rastrojo de *Arachis hypogaea* en la ración de conejos de la raza Pardo cubano permite alcanzar niveles de crecimiento, consumo, conversión alimenticia y rendimiento en canales, cercanos a los obtenidos con

Cuadro 8. Peso y rendimiento en canal en conejos suplementados con y sin harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea* L.).

Tratamientos	Peso en canal (g)	Rendimiento en canal (%)
100 C	1237,1 ^a	54,8
92% C + 8%HRM	1080,4 ^d	51,4
94% C + 16%HRM	1147,6 ^c	54,6
76% C + 24%HRM	1200,4 ^b	54,8
68% C + 32%HRM	997,2 ^e	53,0
ES±	1,03	0,35

Letras desiguales en una misma columna indican diferencia significativa para ($p < 0,05$) según Duncan (1955).

el empleo de raciones basadas en alimento concentrado comercial. Lo cual indica la posibilidad práctica de su empleo en las explotaciones cunícolas.

RECOMENDACIONES

A todo criador o productor de conejos no despreciar la posibilidad de utilizar esta leguminosa aplicada en forma de harina en la dieta para la alimentación de esta especie durante la etapa de crecimiento-ceba.

Emplear el 24% de harina de rastrojo de maní en los sistemas de alimentación cunícolas que se desarrollan a pequeñas y medianas escalas como sustituto del alimento concentrado comercial para esta especie.

LITERATURA CITADA

- Alpízar, B. J. F. 2007. Alimentos para Conejos. Aspectos básicos de alimentación para la producción intensiva. Departamento de Nutrición Animal. Corporación PIPASA. Disponible en: http://www.engormix.com/alimentos_conejos_aspectosbasicos_articulos949CUN.htm. [Consulta 12/09/ 2007].
- Animal Feed. 1990. Hope Fan, (Firma), USA.
- Animal Feeding. 1992. Beekay Feed, (Firma), USA.
- AOAC. 1995. Official methods of analysis of the association of official analytical chemist 13, Washington, D.C. USA.
- Bautista, E. O.; M. T. Ramos Mora y D. E. Barrueta,. 2002. La harina de hojas y semillas (*Amaranthus* spp.) como ingrediente en dieta para conejos en crecimiento y engorde. II Congreso de Cunicultura de las Américas p. 83-85.
- Bernardi, B.; M. Cateilini and C. Lattaroli. 1995. Effect of sire strain feeding age and sex on rabbit carcass. World Rabbit Science 3 (1): 1-4.
- Carabaño, R.; C. De Blas, J. García y N. Pérez de Ayala. 1997. Necesidades de fibra en conejos. XIII Curso de Especialización FEDNA. Dpto. de Producción Animal. ETSI Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. España.

- Condon G. D. 1986. Sample preparation chapter four
In: amino acid analysis theory and laboratory techniques. Handbook LKB Biochrom.
- De Blas, C.; E. Taboada y J. Méndez. 1994. Avances en necesidades de nutrientes de conejos de alta productividad. Madrid, España 25 p.
- Dihigo, L. E.; L. Savón, F. Sierra, M. Orta, T. Oramas, L. Sarduy e Y. Rosabal. 2002 Consideraciones fisiológicas sobre el uso de fuentes fibrosas tropicales para la alimentación de conejos en Cuba. II Congreso de Cunicultura de las América, La Habana, Cuba, Memorias p. 19-22.
- Dihigo, L. E. 2004. Efecto de la fuente de alimento fibroso para conejos y el tiempo de incubación en la digestibilidad de la materia seca in vitro. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas 38: 2: 185.
- Dihigo, L. E. 2006. Avance en los estudios de fisiología digestiva del conejo en Cuba con el uso de fuentes de alimentos no tradicionales. consideraciones fisiológicas. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba. Disponible en:http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/encuentros/viii_encuentro/luise.htm. Consulta: [11/09/2007].
- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics 11: 1-42.
- Esminger, M. E.; J. Oldfield and E. Heineremann. 1990. Feeds and Nutrition. The Esminger Publishing Company, Clovis. CA. p. 1544.
- Extralabo. 1996. (Firma), USA.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2006. *Arachis hypogaea* L. Sistema de información de los recursos del pienso. Disponible en: http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afri/es/D_ata/201.htm. [Consulta 12/12/2006].
- Gaggiotti Q., M. 2003. Alimentación en el tambo. Respuestas del INTA frente a la emergencia por inundaciones. Proyecto Regional de Lechería. pp 1.
- García Trujillo, R. y D. M. Pedroso. 1989. Alimento para rumiantes. Tablas de valor nutritivo. Editora Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. p. 36-44.
- Gidenne, T. 1997. Ceco-colic digestion in the growing rabbit: impact of nutritional factors and related disturbances. Liv Prod. So. 51: 1-3.
- Gidenne, T. and N. Jehl. 1999. Zootechnical response of the growing rabbit face to a decrease in fibre supply, for diets rich in digestible fibre. In : J. M. Perez (ed) 8eme J. Rech. Cunicoles Fr., ITAVI edition 9-10 juin Paris p 109-113.
- Gidenne T.; P. Arveux and O. Madec. 2001. The effect of the quality of dietary lignocellulose on digestion, zootechnical performance and health of the growing rabbit, Anim. Sci. 73 (2001) 97-104.
- Gidenne, T. 2002. Role of dietary fibre in rabbit nutrition and digestive trouble prevention. II Congreso de Cunicultura de las Américas. p. 47-59.
- Gidenne, T. and J. García. 2007. Recent avances in rabbit Resarch. Servicios de publicaciones de la UPV. Valencia España. 2-5 p.
- González, G. 1996. Diseño de Programas Alimenticios para Conejos: Aspectos Teóricos y Formulación Práctica. Rev. Cunicultura 4: 1:15.
- Iglesias, M. J. 2006. Recursos Forrajeros, Herbáceos y Abóreos. Ed. Universitario. Guatemala. 459 p.
- Jehl N. and T. Gidenne. 1996. Replacement of starch by digestible fibre in feed for the growing rabbit. 2. Consequences for microbial activity in the caecum and on incidence of digestive disorders. Anim. Feed. Sci. Tech 61 (1): 193-204.
- La O, M. L. 2007. Peso vivo, ganancia de peso y conversión alimentaria. Alimentación de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) con follaje de caña de azúcar y semillas de girasol. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba.
- Lukefahr, S. D. And P. R. Cheeke. 1991. Rabbit project development strategies in subsistence farming systems. World Anim. Disponible en: <http://fao.org/docrep/U5700T/u5700T0d.htm>. [Consulta 30/10/2006].
- Lais Center News. 1997. Indian. Cónsul of medical Reserve, (Firma).

- Lebas, F. ; P. Coudert, R. Rouvier y H. Rochambeau. 1996. El conejo. Cría y Patología. Colección FAO. Producción y Sanidad Animal. 195 p.
- Maertens. L. and J. M. Villamide. 1998. Feeding Systems for Intensive Production. Agricultural Research Centre-Ghent Rijksstation voor Kleinveeteelt, Burg. Van Gansberghelaan 92, 9820 Merelbeke, Belgium; Departamento de Producción Animal, Universidad Politécnica de Madrid, Spain.
- Martínez, M.; L. Ayala y M. Castro. 2005. La fibra en la alimentación del cerdo. Serie: ACPA 23 (2): 19-20.
- Marco, M. 2004. Seguridad digestiva en el gazapo de engorde: fisiología y requerimientos nutricionales cunicultura. Cargill Animal Nutrition, Product manager Rabbits p. 241.
- Montilla, J. J. 1994. Agricultura para la alimentación de aves y cerdos en el trópico. II Encuentro regional de alimentación y nutrición de monogástricos. Cuba. pp 34.
- MINAG. 2007. Listado oficial de precios. Resolución No 97. Comité Estatal de Finanzas y precios. Ministerio de la Agricultura. La Habana. Cuba.
- MINAGRI. 2004. Mecanismo Nacional de Intercambio de Información sobre la Aplicación del Plan de Acción Mundial para la Conservación y Utilización de los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación. Informe Final sobre el Establecimiento del Mecanismo y Análisis de la Información. La Habana. p. 1-2.
- Nieves, D. 1994. Alimentación de conejos de engorde con dietas en forma de harina. En: Cardozo, A., ed. Libro de Conferencias: I Seminario Latinoamericano de Cunicultura. Universidad Nacional Experimental Ezequiel Zamora (UNELLEZ). Guanare. Venezuela. pp. 39-45.
- Nieves, D. 2005. Forrajes promisorios para la alimentación de conejos en Venezuela. Valor nutricional. VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Universidad Nacional Experimental Ezequiel Zamora (UNELLEZ). Guanare. Venezuela, 17 y 18 de noviembre. Disponible en: http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/encuentros/viii_encuentro/duilio.htm.
- [Consulta 20/08/2009].
- NRC. 1990. Nutrient Requirements of Rabbit. El manual MERCK, 7^{ma} edición.
- Pérez, J. A.; F. Grajales, O. Hodelín, G. Barrera, J. A. Céspedes, M. Limonta, M. Aties, E. Sierra, O. Caballero, O. Rodríguez, R. Domínguez, R. Infante y R. Hernández. 2002. Introducción. Manual del productor cunicula. pp.6 -7.
- Ponce de León, R.; J. Pérez, S. Riverón y J. Elias. 1998. Manual del Cunicultor. Cuba. p. 3.
- Ponce de León, R. 2002. La pulpa de cítrico deshidratada en la alimentación de conejos. Ruta ACPA. 4. p.36.
- Ponce de León, R. 2003. Utilización de bloques multi nutricionales para conejos. Rev ACPA: 2 (24): 2.
- Quintero, de Ballejo. V. E. 2006. Evaluación de leguminosas arbustivas en la alimentación de conejos. Departamento de Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira. 5(3). Disponible en: <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/lrrd/lrrd5/3/cont53.htm>. [Consulta 16/12/2006].
- Riverón, S. H.; R. Ponce de León, R. L. González, A. Clavijo, A. Clavijo y C. Yinia. 2003. Aprovechamiento de los alimentos. Digestibilidad y conversión. Manejo y Explotación del Conejo. Edición Israel de Jesús Zaldivar Pedroso. pp. 3.
- Rubio, M.; H. Hernández, G. Torres, N. Jovita y J. Ávila. 2002. Comportamiento productivo de conejos Nueva Zelanda Blanco a diferentes niveles de alimentación con soya henificada durante la fase post destete. II Congreso de cunicultura de las Américas. P 145-147.
- Sebastia, P. 1998. VIII Jornada de Cunicultura. Revista Cunicultura: 305-311 p.
- Stat Soft, Inc. 2003. STATISTICA. Data Analysis Software System. Version 6.0.
- Van Soest, P. J.; J. B. Robretson and B. A. Lewis. 1995. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non- starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74: 358-359.