

Alimentación cunícola con follajes tropicales y caña de azúcar

Ángel Luis La O Michel*, Manuel Valdivié Navarro**, Luis Manuel Mora Castellanos**, Yanixi Acosta Acosta*

* Universidad de Guantánamo, Cuba

** Instituto de Ciencia Animal, San José de las Lajas, La Habana, Cuba

nolo@cug.co.cu

RESUMEN

Se evaluó el comportamiento de los indicadores productivos de 45 conejos en crecimiento (498 g peso vivo promedio) de la raza Pardo Cubano, al alimentarlos con follajes tropicales y tallos de caña de azúcar. Se utilizó un diseño completamente aleatorio, con tres tratamientos (follaje de *Teramnus labialis*+tallos de caña de azúcar; follaje de *Ipomoea batata*+tallos de caña de azúcar, y follaje de *Phyla nodiflora*+tallos de caña de azúcar) y 15 repeticiones. Los mayores consumos de follaje en base fresca se obtuvieron con los de *Ipomoea batata* (269 g) y *Teramnus labialis* (205 g). Los animales alimentados con la variante *Phyla nodiflora*+caña, consumieron mayormente caña de azúcar (144,87 g). Se observó que en la variante *Teramnus labialis*-caña se alcanzaron los más altos consumos de proteína bruta (9,32 g) y energía digestible (0,79 MJ). Se obtuvieron ganancias de PV entre 10,46 y 16,96 g/d, y conversión alimenticia 4,06 y 5,23, similares en ambos indicadores en las variantes *Teramnus labialis*-caña e *Ipomoea batata*-caña. La ganancia de peso vivo fue extremadamente baja en la variante *Phyla nodiflora*-caña, con los valores más altos de conversión alimenticia. Las variantes de alimentación *Teramnus labialis*-caña e *Ipomoea batata*-caña pueden ser utilizadas por los cunicultores que disponen de tierra para sembrar los follajes tropicales y la caña de azúcar en Cuba, no así la variante *Phyla nodiflora*-caña, poco atractiva para la ceiba de conejos.

Palabras clave: alimentación de conejos, follajes tropicales, caña de azúcar

Tropical Foliage and Sugarcane for Rabbit Feeding

ABSTRACT

Productive-indicators performance was evaluated in 45 growing Cuban Brown rabbits (498 liveweight) fed with tropical foliage and sugarcane stems. A completely randomized design with three treatments (*Teramnus labialis* + sugarcane, *Ipomoea batata* + sugarcane, and *Phyla nodiflora* + sugarcane) and 15 replicas was applied. Fresh foliage higher consumption rates were registered for *I. batata* (269 g) and *T. labialis* (205 g). Animals fed with *Ph. nodiflora* + sugarcane showed a higher consumption rate for sugarcane (144,87 g). The variant *T. labialis* + sugarcane exhibited higher consumption rates for the indicators raw protein (9,32 g) and digestible energy (0,79 MJ). Both indicators showed similar liveweight gains (10,46 g/d and 16,96 g/d) and food conversion rates (4,06 and 5,23) for *T. labialis* + sugarcane and *I. batata* + sugarcane feeding variants. Liveweight gain was markedly lower for the *Ph. nodiflora* + sugarcane variant, but food conversion rate exhibited the highest values. Therefore, the feeding variants *T. labialis* + sugarcane and *I. batata* + sugarcane are a better option for rabbit breeders.

Key words: rabbit feeding, tropical foliage, sugarcane

INTRODUCCIÓN

Desde el principio de este milenio, Vázquez (2002) indicó que Cuba requiere de pasos rápidos hacia el aumento de la producción de proteína animal, a través de vías que impliquen máximo aprovechamiento de los recursos locales y la independencia de alimentos de importación.

Hoy, la producción de alimentos pecuarios se complica al estar sustentada en la utilización de granos, fundamentalmente la soya y el maíz, los cuales compiten con la alimentación humana; por lo que preocupa a los productores, los precios del maíz y el consecuente encarecimiento de la producción (Pérez, 2007).

Los follajes de *Teramnus labialis*, *Phyla nodiflora* e *Ipomoea batata* tienen composición química y digestibilidad de nutrientes adecuados, así como buena aceptabilidad por parte de los conejos (La O *et al.*, 2005), lo que sugiere la posibilidad de evaluarlos como fuentes básicas de proteína en sistemas alternativos de alimentación; sin secar los follajes ni invertir tiempo y dinero en la fabricación de piensos.

El tallo de caña de azúcar es bien consumido por los conejos (Pérez, 2002) y es rico en sacarosa, glucosa, fructosa y fibra bruta (Fundora, 2006) lo cual lo convierte en una fuente energética atractiva para la alimentación de conejo en ceiba.

El objetivo de trabajo fue valorar el comportamiento productivo de conejos en ceba, con un sistema de alimentación donde se combinan los forrajes *Teramnus labialis*, *Phyla nodiflora* e *Ipomoea batata*, como principales fuentes de proteína y el tallo de caña de azúcar como fuente de energía.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la finca experimental de la Facultad de Agroforestal del Centro Universitario Guantánamo, Cuba. Se utilizaron 45 conejos de la raza pardo cubano, destetados a los 35 días de edad, con pesos vivos promedios de 498 g, durante 45 días; los conejos se alojaron a razón de tres animales por jaula distribuidos en un diseño completamente aleatorio para evaluar tres variantes de alimentación que constituyeron los tratamientos: follaje de *Teramnus labialis* y tallo de caña de azúcar; follaje de *Ipomoea batata* y tallo de caña de azúcar; y follaje de *Phyla nodiflora* y tallo de caña de azúcar.

Se consideró cada animal una repetición para las variables: peso vivo inicial, peso vivo final y ganancia media diaria; y los promedios de cada jaula, para las variables: consumo de alimentos y conversión alimenticia.

Los follajes y la caña se ofertaron en dos horarios (8:00 a.m. y 4:00 p.m.) en volumen suficiente para que los animales tuvieran libre acceso las 24 h del día. Se realizaron ajustes en el suministro de los forrajes y la caña, a partir de la diferencia entre la oferta y el rechazo. El agua se suministró *ad libitum* y los bebederos se higienizaban diariamente.

La producción de los follajes se realizó basado en el consumo diario y semanal de follaje estimado para cada grupo de animales y los rendimientos en base fresca y seca de cada especie de pasto, la cosecha del follaje se realizó entre 45 y 60 días de edad de las plantas, para ello se estableció una estrategia de siembra escalonada en suelo pardo con carbonato del follaje *Ipomoea batata* en 5 parcelas de 1 000 m², los follajes *Teramnus labialis* y *Phyla nodiflora* fueron obtenidos en plantaciones establecidas, en estos casos se realizaron cortes escalonados dentro de cada área forrajera. Se enviaron muestras de los alimentos al laboratorio donde se determinó la composición bromatológica.

Se determinaron los contenidos de materia seca (MS) cenizas, materia orgánica (MO) y la proteína bruta (PB) a partir de la metodología descrita por la AOAC (1995). El fraccionamiento de la fracción fibrosa se realizó según Van Soest *et al.* (1991), los minerales calcio (Ca) y fósforo (P) se determinaron según Herrera (1980) y la energía bruta se midió directamente en un calorímetro adiabático tipo Gallemkamp de fabricación inglesa, cuyos valores se presentan en la Tabla 1. Para pesar los alimentos se utilizó una balanza de barra triple con alcance de 2 610 g.

El consumo de alimento se determinó en los mismos horarios de suministrarlos, por diferencia entre la cantidad ofrecida y la rechazada. En los follajes se determinó el consumo de hojas, tallos y el follaje integral, para ello se pesó una muestra de la ración antes de realizar el suministro, se determinó la relación hoja-tallo y de esta forma se determinó la cantidad de hojas y tallo que se suministró. La cantidad de rechazo se pesó integralmente y se separaron las hojas de los tallos para pesarlos.

Se realizó un análisis de varianza de clasificación simple para determinar el efecto de las variantes de alimentación en los indicadores productivos del conejo. Los valores medios se compararon mediante la prueba de comparación múltiple de Duncan (1955).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El consumo de alimentos en base fresca se muestra en la Tabla 2. El consumo de follaje fresco estuvo relacionado con la palatabilidad de los follajes y sus contenidos de MS. Se observó que la variante *Ipomoea batata-caña* alcanzó el más alto consumo de follaje fresco (hojas+tallos) con valores de 269 g, seguido por los animales de la variante *Teramnus labialis-caña* (205 g) y los más bajos consumos ($P < 0,05$) por los animales de la variante *Phyla nodiflora-caña* (175 g). El consumo de hojas frescas mostró tendencia similar al consumo de forraje integral, con los más altos consumos en el forraje *Ipomoea batata*, seguido, por el *Teramnus labialis* y el más bajo en el *Phyla nodiflora*. Mientras en el tallo de caña los más altos consumos ($P < 0,05$) se alcanzaron en el *Phyla nodiflora*, sin diferencias con el del follaje *Ipomoea batata*, siendo el forraje *Teramnus labialis* el de menor consumo.

Es importante señalar el alto grado de selectividad que mostraron los conejos en el consumo de forraje fresco, con mayores preferencias en el consumo de hojas en los forrajes *Teramnus labialis* e *Ipomoea batata*.

El consumo de caña en base fresca realizado por los animales de la variante *Phyla nodiflora*-caña fue superior al alcanzado por los animales de las variantes *Teramnus labialis*-caña e *Ipomoea batata*-caña.

El consumo total de alimentos (follajes+caña) en base fresca mostró diferencias ($P < 0,05$) entre las variantes de alimentación, los valores oscilaron entre 318,74 y 404,14 g; con el mayor consumo para la variante *Ipomoea batata*-caña y el menor para la variante *Phyla nodiflora*-caña.

El consumo de follaje en base seca de la variante *Teramnus labialis*-caña supera los valores de las otras dos variantes (Tabla 3) producto a su mayor contenido de MS (18,54) respecto a los follajes *Ipomoea batata* y *Phyla nodiflora* analizados en la Tabla 1; los más bajos consumos de MS para los animales de la variante *Phyla nodiflora*-caña que unido a su bajo contenido de MS también es de menor palatabilidad que los follajes *Ipomoea batata* y *Teramnus labialis*. Se observó además que el consumo de hojas en base seca fue diferente ($P < 0,05$) entre los tres forrajes estudiados, con el más alto consumo, para el *Teramnus labialis*, seguido por el de *Ipomoea batata* y por último el *Phyla nodiflora*, mientras el consumo de tallos mostró los más altos consumos en la variante *Phyla nodiflora* y el menor consumo, para el forraje *Teramnus labialis*.

Se constató que el consumo de caña de la variante *Phyla nodiflora*-caña superó al que realizaron los animales de las variantes *Teramnus labialis*-caña e *Ipomoea batata*-caña.

El consumo total de MS (follajes+caña) presentó valores que oscilaron entre 54,81 y 68,80 g, siendo la variante *Teramnus labialis*-caña la de mayor consumo y coincidió la variante *Phyla nodiflora*-caña con los más pobres consumos de MS.

Los consumos de MS se corresponden con la edad y peso de los animales y son similares a los alcanzados por Bautista *et al.* (2002) quienes lograron 62,7 g de MS al incorporar el 20 % de Amaranto como ingrediente en dietas para conejos en crecimiento y a los alcanzados por Nieves (2002) que obtuvo consumos entre 58,57 y 74,36 g de MS, con la incorporación de 0 a 40 %

de *Leucaena leucocephala* en las dietas para conejos.

El consumo de nutrientes y de energía digestible que realizaron los conejos en el período analizado (Tabla 4) está en correspondencia al consumo de alimentos y a la composición nutritiva de los follajes. Se observó que en la variante *Teramnus labialis*-caña se alcanzó los más altos consumos de proteína bruta y energía digestible, seguido por la variante *Ipomoea batata*-caña y por último en la variante *Phyla nodiflora*-caña.

El consumo de proteína bruta y de energía digestible fueron bajos en las variantes de alimentación *Ipomoea batata*-caña y *Phyla nodiflora*-caña, con valores de ingestión de proteína que oscilaron entre 3,85 a 5,99 g/d y de energía digestible entre 0,67 y 0,69 MJ/d.

El consumo de proteína bruta y energía digestible en relación a los requerimientos de los conejos en ceba según González (1996) y Lebas (2004) en la variante *Teramnus labialis*-caña se cubrió a 97 % para la proteína bruta y 92 % para la energía digestible, en la variante *Ipomoea batata*-caña la proteína bruta fue cubierta al 62 % y la energía digestible al 82 % y en la variante *Phyla nodiflora*-caña la proteína bruta se cubrió sólo a 40 % y la energía digestible a 79 %.

Estos resultados validan al tallo de la caña de azúcar como una importante fuente energética en la dieta de los conejos e indican la necesidad de suplementar estas variantes de alimentación con una fuente más rica en proteína y energía digestible, como tal vez pudiera ser la semilla de girasol, la que según Ensminger *et al.* (1990) contiene 20,50 % de PB, 34,4 % de lípidos y 22 % de fibra bruta.

Los más altos consumos de FDN fueron para la variante *Teramnus labialis*-caña con diferencia respecto a las variantes *Phyla nodiflora*-caña e *Ipomoea batata*-caña, el consumo alcanzado en las tres variantes fueron superiores a las necesidades de los conejos informada por González (1996) y Lebas (2004) con valores porcentuales de 112,50 % para la variante *Ipomoea batata*-caña, de 122,60 % para el *Phyla nodiflora*-caña y 139 % para el *Teramnus labialis*-caña.

En el consumo de FDA se observó que la variante *Teramnus labialis*-caña promovió los más altos consumos, mientras las variantes *Phyla nodiflora*-caña e *Ipomoea batata*-caña mostraron consumo similares. En todas las variantes el con-

sumo alcanzado de la FDA según González (1996) y Lebas (2004) fue muy superior a las necesidades de los conejos, con valores porcentuales de 214; 218 y 244 % para las variantes *Ipomoea batata*-caña, *Phyla nodiflora*-caña y *Teramnus labialis*-caña, respectivamente.

El comportamiento en el consumo de la FDN y la FDA están relacionados a los altos contenidos de estos componentes en los alimentos empleados en estas variantes de alimentación.

En la Tabla 4 se aprecia que las variantes de alimentación no logran satisfacer las necesidades de calcio y fósforo, teniendo en cuenta los requerimientos informados González (1996) y Lebas (2004) que oscilaron entre 0,86 y 1,41 g de calcio y 0,51 y 0,81 g de fósforo.

La viabilidad fue de 100 % en todos los tratamientos, lo cual demuestra la inocuidad de estas nuevas variantes de alimentación para conejos de ceba.

El peso vivo a los 45 días de ceba (80 días de edad) no difirió entre las variantes *Ipomoea batata*-caña y *Teramnus labialis*-caña (Tabla 5), pero fue menor en el caso del *Phyla nodiflora*-caña, que se corresponde con la variante donde los animales realizaron el menor consumo de alimentos y, por consiguiente, menor consumo de proteína y energía.

La ganancia diaria de peso vivo durante la ceba no presentó diferencias en las variantes *Teramnus labialis*-caña e *Ipomoea batata*-caña, las que fueron superiores ($P < 0,05$) a las alcanzadas por la variante *Phyla nodiflora*-caña, estos valores de ganancia de peso vivo, son resultados lógicos en estas variantes de alimentación alternativas y están en correspondencia con los consumos de nutrientes que se muestran en la Tabla 4.

La extremadamente baja ganancia de peso vivo en la variante *Phyla nodiflora*-caña; se explica por el bajo consumo de MS de los conejos en esta variante de alimentación; por otro lado el 60,34 % de la ingestión de MS fue a partir de la caña de azúcar, alimento que es una importante fuente de energía digestible, pero se caracteriza por poseer bajos niveles de proteína y altos contenidos de componentes de la pared celular, lo cual reduce su valor nutritivo. Los resultados sugieren que esta variante de alimentación no es recomendable para los productores de conejos y debe buscarse la forma de complementarlo con otras fuentes pro-

teicas y energéticas para lograr un mejor balance de nutrientes.

La ganancia de peso vivo promedio para la variante *Teramnus labialis*-caña es similar a la de 17,1 g/d obtenida por Pérez (2002) con raciones basadas en granos de maíz, cogollo de caña y un forraje leguminoso y se aceptan como adecuadas por los medianos y pequeños productores de conejo en Cuba.

Las mejores conversiones alimenticias se obtuvieron en las variantes *Teramnus labialis*-caña e *Ipomoea batata*-caña, los que promovieron las mejores ganancias de peso vivo, unido a mayores consumos de MS y proteína bruta. La variante *Phyla nodiflora*-caña mostró el más alto valor de conversión alimenticia, lo cual se relaciona con las muy bajas ganancias de peso vivo de los animales en esta variante de alimentación.

CONCLUSIONES

Las variantes *Teramnus labialis*-caña e *Ipomoea batata*-caña permitieron lograr adecuado comportamiento productivo, lo cual las hace utilizables por los cunicultores que disponen de tierra para sembrar los follajes proteicos y la caña de azúcar. La variante *Phyla nodiflora*-resulta poco atractiva para la ceba de conejos.

REFERENCIAS

- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis*. (16th Ed.). Washington, D. C., EE.UU.: Ass. Off. Agric. Chem.
- BAUTISTA, E. O.; RAMOS, M. T. y BARUETA, D. E. (2002). La harina de hojas y semillas de amaranto (*Amaranthus* spp) como ingrediente en dieta para conejos en crecimiento y engorde. El prensado de alimentos para conejos. II Congreso de cunicultura de las América, La Habana, Cuba.
- DUNCAN, D. B. (1955). Múltiple Range and Multiple F Test. *Biometrics*, 11, 1.
- ENSMINGER, M. E.; OLDFIELD, J. E. y HEINEMANN, W. W. (1990). *Feeds Nutrition* (2nd Ed.). California. U.S.A.
- FUNDORA, O. (2006). Uso de la caña de azúcar en la alimentación de los bovinos. Una estrategia para la alimentación del ganado en el trópico. San José de las Lajas, Cuba: EDICA.
- GONZÁLEZ, G. (1996). Diseño de programas alimenticios para conejos: aspectos teóricos y formulación práctica. *Rev. Cunicultura*, 4, 15.
- HERRERA, R. S. (1980). *Análisis químico del pasto. Metodología para las tablas de su composición*. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, Cuba: EDICA.

- LA O, A. L.; RIERA, M. C. y VALDIVIE, M. (2005). Memorias del 1^{er} Congreso Internacional de Producción Animal, La Habana, Cuba.
- LEBAS, F. (2004). Reflections on Rabbit Nutrition with a Special Emphasis on Feed Ingredients Utilization. 8th WRC - Feeding and Nutrition-Main Paper.
- NIEVES, D.; MAURERA, R.; TERÁN, O. y GONZÁLEZ, C. (2002). *Inclusión de matarratón (Gliciridia sepium) en dietas para conejos*. V Congreso de Ciencia y Tecnología, Guanare, Venezuela.
- PÉREZ, M. (2007). *El huevo mucho más que un alimento*. Memorias del Seminario Internacional de nutrición del huevo, La Habana, Cuba.
- PÉREZ, R. (2002). *La alimentación del conejo con caña de azúcar*. 2^{do} Congreso de cunicultura de Las América, La Habana, Cuba.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B y LEWIS, B. A. (1991). Methods for Dietary Fibre, Neutral Detergent Fiber and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74, 35-83.
- VÁZQUEZ, A. (2002). *El prensado de alimentos para conejos*. II Congreso de cunicultura de las América, La Habana, Cuba.

Recibido: 22-9-2014

Aceptado: 1-10-2014

Tabla 1. Contenido de nutrientes y energía digestible de los alimentos

Alimentos	Energía digestible y nutrientes						
	MS %	PB %	ED MJ/kg de MS	FDN %	FDA %	Ca %	P %
<i>Teramnus labialis</i>	18,54	22,29	9,33	42,98	26,47	0,64	0,16
<i>Phyla nodiflora</i>	12,37	16,18	9,23	45,14	26,03	2,93	0,24
<i>Ipomoea batata</i>	12,40	16,49	8,23	25,95	20,29	0,56	0,23
Tallos de caña	23,00	2,02	14,09	64,35	52,18	0,42	0,22

Tabla 2. Consumo de alimentos en base fresca en las variantes de alimentación *Teramnus labialis*-caña, *Phyla nodiflora*-caña e *Ipomoea batata*-caña

Alimentos	Variantes de alimentación			EE sig
	<i>T. labialis</i> -caña	<i>P. nodiflora</i> -caña	<i>I. batata</i> -caña	
Hojas	172,63 ^b	109,27 ^c	196,37 ^a	4,44**
Tallos	33,05 ^b	65,64 ^a	62,19 ^a	1,56**
Follajes	205,68 ^b	174,92 ^c	269,76 ^a	3,42**
Caña	133,43 ^b	144,87 ^a	134,38 ^b	2,21**
Total	339,11 ^b	318,74 ^c	404,14 ^a	4,09**

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a P < 0,05 (Duncan1955) **P < 0,01

Tabla 3. Consumo de alimentos en base seca en las variantes de alimentación *Teramnus labialis*-caña, *Phyla nodiflora*-caña e *Ipomoea batata*-caña

Alimentos	Variantes de alimentación			EE sig
	<i>T. labialis</i> -caña	<i>P. nodiflora</i> -caña	<i>I. batata</i> -caña	
Hojas	28,14 ^a	12,42 ^c	23,23 ^b	0,59**
Tallos	7,32 ^c	9,42 ^a	8,54 ^b	0,27**
Follajes	38,11 ^a	21,84 ^c	31,77 ^b	0,51**
Caña	30,69 ^b	33,07 ^a	30,91 ^b	0,51**
Total	68,80 ^a	54,81 ^b	62,68 ^c	0,74**

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0,05$ (Duncan1955)

** $P < 0,01$

Tabla 4. Consumo diario de nutrientes (g) y de energía digestible (MJ) por conejo en crecimiento, bajo tres variantes de alimentación

Nutrientes	Variantes de alimentación			EE [±] Sig.
	<i>Teramnus labialis</i> - caña	<i>Phyla nodiflora</i> -caña	<i>Ipomoea batata</i> -caña	
PB	9,32 ^a	3,85 ^c	5,99 ^b	0,13**
FDN	34,79 ^a	30,61 ^b	28,09 ^c	0,36**
FDA	25,66 ^a	22,93 ^b	22,51 ^b	0,29**
Ca	0,36 ^b	0,74 ^a	0,32 ^c	0,006**
P	0,13 ^b	0,13 ^b	0,14 ^a	0,001**
ED	0,79 ^a	0,67 ^c	0,69 ^b	0,001*

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0,05$ (Duncan1955)

* $P < 0,05$ ** $P < 0,01$

Tabla 5. Comportamiento productivo de conejos en crecimiento

Indicadores	Alimentos			EE [±] Sig
	<i>T. labialis</i> caña	<i>I. batata</i> caña	<i>P. nodiflora</i> caña	
Peso inicial, g	481,48	509,02	502,32	15,97
Peso final, g	1244,64 ^a	1195,13 ^a	972,88 ^b	22,41**
Ganancia media diaria, g	16,96 ^a	15,25 ^a	10,46 ^b	0,32**
Conversión alimenticia g/g de MS	4,06 ^b	4,11 ^b	5,23 ^a	0,21**

^{abc} Valores con letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente a $P < 0,01$ Duncan (1955)

** $P < 0,01$