

Efecto del empleo de forrajes y alimentos no convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento en canal y calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*)¹



José Edmundo Apráez-Guerrero², Lisette Fernández-Párm³,
Alejandro Hernández-González⁴

² Departamento de Producción Animal y Procesamiento Animal, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

³ Asociación Cubana de Producción Animal, La Habana, Cuba.

⁴ Departamento de Producción Animal, Universidad Agraria de La Habana, La Habana, Cuba.

capraez@udenar.edu.co

(Recibido: 31 julio, 2008; aprobado: 7 octubre, 2008)

RESUMEN: El objetivo fundamental de este trabajo es evaluar el efecto que produce la inclusión de forrajes y alimentos no convencionales en la dieta de los cuyes en crecimiento, sobre el comportamiento productivo, el rendimiento de la canal y la calidad de la carne. Para ello, se elaboraron cuatro mezclas de alimentos concentrados en función de los requerimientos de la especie. Se utilizaron 64 cuyes machos de 21 días de edad. Se aplicó un diseño de bloques al azar con cuatro bloques y ocho repeticiones por dieta, cada unidad experimental formada por dos animales. Las variables objeto de estudio fueron el incremento de peso, el consumo de alimento y de materia seca, el porcentaje de mortalidad y el porcentaje de rendimiento de la canal. El análisis estadístico no mostró diferencias significativas para las variables en estudio, a excepción del porcentaje de proteínas en la carne para la dieta de leucaena. Se comprobó que la ganancia de peso, la conversión alimenticia, el consumo de alimento y de materia seca y el porcentaje de rendimiento de la canal, así como la composición nutricional de la carne, fueron adecuados, lo que demuestra la factibilidad de incluir harina de forrajes de morera (*Morus alba*), glicinia (*Glicine white*), leucaena, gallinaza, harina de cítricos y miel en las dietas concentradas para cuyes en crecimiento.

Palabras clave: carcasa, cítricos, cuy, alimentación alternativa.

Effect of the usage of grasses and non conventional feeds on the productive behavior, carcass performance and meat quality of guinea pigs (*Cavia porcellus*)

ABSTRACT: The main objective of this research was to evaluate the effect of including non conventional forages and food in the diet of developing guinea pigs on their productive behaviour, carcass yield, and meat quality. Within this context, four concentrated food mixtures were designed based on the requirements of the species. 64 guinea pigs of 21 days of age were used. A random block design was used, with four blocks and 8 repetitions per diet, each experimental unit included two animals. The analyzed variables were weight gain, food and dry material consumption, mortality index, and carcass yield percentage. The statistical analysis of the variables did not show significant differences, except for meat protein percentage when Leucaena (*Leucaena leucocephala*) was used in the diet. The analyses revealed that the weight gain, food and dry material consumption, and carcass yield, as well as the nutritional composition of the meat were adequate. Altogether, these results demonstrate the feasibility of incorporating white mulberry (*Morus alba*), glicinia (*Glycine white*), leucaena, hen manure, citrus fruits flour, and honey in the concentrated diet of developing guinea pigs.

Key words: carcass, citrus fruit, guinea pig, alternative feed.

¹ Financiado por la Asociación Cubana de Producción Animal, Departamento de Producción Animal, Universidad Agraria de La Habana, y Departamento de Producción Animal y Procesamiento Animal, de la Universidad de Nariño.

Introducción

La nutrición desempeña un rol muy importante en toda actividad pecuaria, pues con el adecuado suministro de nutrientes se pueden obtener mayores rendimientos productivos. Luego de varios años de investigación, se han establecido los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne, lo que permite elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción (Chauca, 1999).

En el manejo de la alimentación se fusionan los conocimientos científicos y prácticos, con la finalidad de hacer más productiva la especie, sin detrimento de la economía del productor. Por eso se dice que la alimentación no es solo nutrición aplicada, sino también el arte complejo en el cual desempeñan un papel importante los principios nutricionales y económicos (Saravia, 1999).

En Cuba no han sido investigadas todas las posibles fuentes que pueden ser utilizadas en la alimentación de esta especie, por lo que el objetivo del presente experimento fue estudiar un sistema de alimentación para cuyes en la etapa de crecimiento basado en forrajes y subproductos derivados de actividades propias de este país.

Materiales y Métodos

Se elaboraron cuatro dietas cuyos aportes nutricionales satisfacían los requerimientos de los animales en la etapa de crecimiento con un porcentaje mínimo de 18% de proteína, 12% de fibra, 1,2% de calcio, 0,58% de fósforo y 2,50 McalEM/kg de alimento. Para la dieta control se empleó un concentrado de fórmula cc01302 producido por el Centro para la Producción de Animales de Laboratorio (CENPLALAB, La Habana, Cuba). El alimento se suministró *ad limitum* y se determinaron los niveles de consumo.

Los animales utilizados para el experimento fueron destetados a los 21 días de nacidos y fueron alojados en jaulas de alambre galvanizado de

dimensiones 0,75 x 0,75 x 0,45 m. Se los mantuvo en estas condiciones por nueve semanas.

Para la composición química de las dietas en estudio y la composición de la canal (humedad, proteínas totales y extracto etéreo), se utilizaron las técnicas propuestas por la AOAC (1995).

Para la determinación del porcentaje de rendimiento y el peso de los cortes de la canal, se manejaron las técnicas de Caycedo (2000a). Se aplicó un diseño de bloques al azar con cuatro bloques y ocho repeticiones por dieta, cada unidad experimental (jaula) estaba constituida por dos animales equivalentes a 16 cuyes por dieta.

Las variables objeto de estudio fueron:

- Incremento de peso
- Ganancia de peso total
- Consumo de alimento
- Consumo de materia seca
- Porcentaje de mortalidad
- Porcentaje de rendimiento de canal

Resultados y Discusión

Los porcentajes de inclusión de las materias primas y harinas de forrajes, que se utilizaron para la elaboración de las dietas en estudio, se pueden observar en la Tabla 1. Estos niveles de inclusión correspondieron con los planteados por Chauca (1997).

Al analizar la composición química de las dietas en estudio (véase Tabla 2), se encontró que la de mayor porcentaje de proteína es la ración con alfalfa, seguida por morera, glicinia y leucaena, que en conjunto poseen un buen aporte de aminoácidos esenciales, lo que explica el alto valor nutricional de las proteínas utilizadas en la elaboración de las mismas. Esto demuestra que, mientras más se acerca la composición aminoácidica de la dieta al requerimiento de mantenimiento y producción, el animal demandará menos proteína para cubrir sus necesidades nutritivas; además, la proteína dietaria se aproximará a la proteína ideal.

Tabla 1. Composición de las dietas que fueron evaluadas con porcentajes de inclusión de materias primas.

Materia Prima	Alfalfa	Morera	Glicinia	Leucaena
Alfalfa	43			
Morera		35,4		
Glycinia			27	
Leucaena				23
Trigo		16	18	18
Afrecho trigo		9,5	12	14
Maíz	18			
Avena	13			
Soya	17	13,5	16,4	1,2
H pescado	2,6			
Miel		5	6,5	6,5
Aceite. Vegetal	3	1,5	1,7	1,7
P mezclas	1,75	1	1	1
Fosfato dicálcico	1,65	0,75	0,55	0,75
Sal	0,2	0,35	0,35	0,35
Gallinaza		8	7,5	7,5
Zeolita				4
H cítrico		9	9	9

Tabla 2. Composición química de las dietas en estudio.

Dieta	MS %	PB %	EE %	FB %	EM Mcal/kg	Ca %	P %	Met %	Lis %	Trip %	Cza %	ELN %
0	90	22,6	5,64	13,2	2,64	1,27	0,66	0,38	0,96	0,27	14,8	33,4
1	89	18,2	2,18	12,0	2,58	1,16	0,50	0,13	0,82	0,15	17,3	39,7
2	91	18,3	2,45	13,3	2,59	1,15	0,50	0,32	1,22	0,29	15,0	41,6
3	91	18,1	2,42	13,2	2,50	1,18	0,56	0,15	0,86	0,20	16,2	40,6

MS= Materia Seca; PB=Proteína Bruta; EE=Estrato Etéreo; FB= Fibra Bruta; EM=Energía Metabólica; Cza=Ceniza; ELN=Estrato Libre de Nitrógeno.

En cuanto al aporte de energía, es mayor para la dieta de alfalfa, porque posee en su composición un alto porcentaje de alimentos energéticos como es el caso del maíz, la avena y el aceite vegetal; le siguen en este orden: glicinia, morera y leucaena. El nivel de fibra es ligeramente superior en la dieta de glicinia, seguido de leucaena, alfalfa y morera, debido al mayor contenido de fibra que posee la

glicinia (32%) con respecto a la morera (15,2%), la alfalfa (12,8%) y la leucaena (26,1%).

En la Tabla 3 se presentan los resultados del comportamiento productivo de los cuyes alimentados con las diferentes dietas en estudio. Al realizar el análisis estadístico se pudo comprobar que no existen diferencias significativas para

la ganancia media diaria entre raciones, lo que demuestra el balance adecuado de la relación energía-proteína, por la inclusión de la harina de forraje de morera, glicinia, leucaena y gallinaza, ya que éstas presentan un buen equilibrio dentro

de la composición de sus aminoácidos. Esto se refleja en los rendimientos productivos; además, con la inclusión de miel se mejora el aporte energético, la palatabilidad, la textura y la aglutinación de las partículas.

Tabla 3. Efecto de las dietas en el comportamiento de cuyes en crecimiento-ceba.

Indicador	Alfalfa	Morera	Glicinia	Leucaena	Es Sig
Peso inicial, g	257,67	255,22	251,74	254,70	13,16 ns
Consumo alimento, g/día	53,52	57,31	54,63	59,17	8,20ns
Conversión alimenticia	4,35	4,78	4,47	5,02	3,30 ns
Ganancia media diaria, g	12,31	11,98	12,22	11,78	2,11 ns
Peso final, g	1.033,20	1.006,96	1021,6	996,84	17,96 ns
Ganancia peso total, g	775,53	754,74	769,86	742,14	1,10 ns

Sig= significativo; ns=no significativo.

Los valores de ganancia media diaria logrados son similares a los hallados por Chauca (1999) y Forte et al. (2000), quienes demostraron que animales alimentados con concentrados de alto valor nutricional pueden obtener ganancias medias diarias entre 10 y 15 g/animal/día.

En relación con la calidad y cantidad de la proteína ingerida, se considera que influyó de manera favorable en el incremento de peso observado; además, los valores obtenidos para la gestión de proteína y la que fue realmente aprovechada por los animales, demuestran que todas las dietas se encuentran dentro del rango de requerimientos de 7 a 10 g/animal/día de proteína ingerida, planteada por Caycedo (2000b), motivo por el cual se pueden obtener adecuados rendimientos productivos para la especie en la etapa de crecimiento.

Los valores de conversión alimenticia para todas las dietas coinciden con los obtenidos por Moncayo (1999), quien considera que la conversión alimenticia oscila entre 4 y 7, cuando a los cuyes se les suministra alimento concentrado de alto valor proteico y energético. Los niveles de consumo encontrados están dentro del parámetro planteado por Chauca (1999), de 40 a 60 g/

animal/día, cuando los cuyes consumen alimento concentrado de un alto valor nutricional. Sin embargo, éste, conjuntamente con el consumo de materia seca, fue ligeramente superior para las dietas en estudio con respecto a la dieta control, aunque sin diferir estadísticamente, de modo tal que pudiera estar relacionado, entre otros factores, con el menor contenido de energía que éstas poseen; además, provoca que los animales aumenten el consumo, para cubrir sus requerimientos .

También se comprobó que las materias primas no tradicionales incluidas en las dietas en estudio no afectan el consumo, pues presentan una palatabilidad aceptable y permiten una ingestión equilibrada de nutrientes. Los animales que consumieron dichas dietas mantienen sus constantes hematológicas dentro de los niveles considerados como normales para la especie.

Como se puede observar en las Tablas 4 y 5 , no existen diferencias estadísticas significativas entre las dietas. Aunque para las raciones con morera, glicinia y leucaena, el peso de las vísceras es ligeramente superior y puede estar influenciado por el mayor volumen de alimento que consumen estos animales, para lograr satisfacer

Tabla 4. Efecto de las dietas en el rendimiento de la canal.

Indicador	Alfalfa	Morera	Glicinia	Leucaena	Es sig
Peso vivo, g	1.027,5	1.010,5	1.018,1	995,3	26,80 ns
Peso de canal	692,33	662,11	665,22	644,95	13,21 ns
Peso vísceras, g	150,56	166,26	161,51	167,22	12,16 ns
Rendimiento canal %	67,38	65,20	65,34	64,91	10,57 ns

Tabla 5. Efecto de las dietas en el peso de los cortes de la canal.

Cortes	Alfalfa	Morera	Glicinia	Leucaena	Es sig
Brazuelo	249,77	237,23	239,47	233,83	14,42 ns
Muslo	266,33	256,46	258,78	248,44	13,86 ns
Flanco	176,23	168,42	166,97	162,68	9,85 ns

sus necesidades nutricionales con un alimento de menor contenido energético, lo cual puede producir un mayor desarrollo de ciego y colon. No obstante, esto no afecta significativamente el porcentaje de rendimiento de la canal, ya que estas dietas poseen adecuados aportes de proteína, energía, vitaminas y minerales, que permiten suplir los requerimientos de la especie.

De igual manera, se demostró que someter a los animales a un ayuno de 24 h para determinar el rendimiento de canal, permitió obtener valores entre el 65% y 68% contra el 55% que se obtiene cuando no se someten a ayuno; esto se debe en gran medida al peso del estómago lleno

(17,33±7,54) con relación al peso del estómago vacío (5,63±1,34).

Similares resultados fueron obtenidos por Mercado et al. (1994), quienes al estudiar el rendimiento de la canal en cuyes cebados con alimentos concentrados de alto valor nutricional tuvieron valores entre el 62% y el 68% de rendimiento con ayuno de 24 h.

La composición bromatológica de la carne de los cuyes alimentados con las diferentes dietas en estudio se muestra en la Tabla 6. Valores con letras diferentes dentro de la misma fila difieren estadísticamente para ($P < 0,05$).

Tabla 6. Efecto de las dietas sobre la composición nutricional de la carne

%	Alfalfa	Morera	Glicinia	Leucaena	Es sig
Proteínas	20,3 a	19,16 a b	19,21 a b	18,86 b	0,31 *
Humedad	72,67	73,20	72,18	73,58	0,29 ns
Grasas	7,3	7,24	7,26	7,28	0,01 ns

Al mismo tiempo, se puede apreciar que la carne de los cuyes alimentados con la dieta control, seguida de morera y glicinia, tuvo los mayores contenidos de proteína. Para leucaena, la diferencia es estadísticamente significativa con respecto al control. Aunque todos los porcentajes de proteína obtenidos se encuentran dentro del rango planteado por Chauca (1997) para animales de 3 a 4 meses de edad, tales porcentajes pudieron estar influenciados por el contenido energético y proteico de la ración que favoreció el desarrollo muscular.

Al analizar los costos de producción, se observó que el menor costo/peso fue para las dietas de glicinia y leucaena con respecto a las demás. Los costos de producción no son muy diferentes entre sí. Sin embargo, se deduce que la dieta control es la menos económica, ya que en su composición tiene incluida alfalfa y otras materias primas de importación como la soya, la avena, la harina de maíz y la harina de pescado. Por lo tanto, las raciones en estudio resultan más económicas y por ende su rentabilidad es mayor.

El análisis estadístico de las variables en estudio arrojó que no existen diferencias significativas entre las dietas basadas en harinas de forraje (morera, glicinia o leucaena), harinas de cítricos, gallinaza y miel B, pues las mismas permiten obtener adecuadas ganancias medias diarias, pesos vivos al sacrificio y buenas conversiones alimenticias de los cuyes, por lo que éstas pueden sustituir a las dietas concentradas basadas en alfalfa y otras materias primas de importación. Esto posibilita reducir sensiblemente los costos durante el crecimiento y engorde de los cuyes.

Conclusiones

Las harinas provenientes de subproductos cítricos morera, glicinia y leucaena, junto a la gallinaza y miel B, pueden sustituir a la alfalfa y otros componentes importados en las mezclas de alimentos concentrados para cuyes en crecimiento-ceba, sin que se modifique el comportamiento ni la calidad de la canal de los mismos.

Agradecimientos

Asociación Cubana de Producción Animal, La Habana, Cuba; Departamento de Producción Animal, Universidad Agraria de La Habana, y Departamento de Producción y Procesamiento Animal, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

Referencias bibliográficas

- Association of official analytical chemistry - AOAC. **Oficial Method of Analysis**. Washington D.C.: Edi. Association of official Agricultural Chemist, 1995.
- Caycedo, A. **Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Contribución al desarrollo tecnológico de la especie**. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, 2000a. 323p.
- Caycedo, A. **Avances en la producción técnica de cuyes**. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, 2000b. 112p.
- Chauca, L. **Producción de cuyes (*Cavia porcellus*)**. In: Estudio FAO producción y Sanidad animal 138. Roma: FAO, 1997. p.77.
- Chauca, L. Producción de cuyes en crianzas familiares en Perú. In: V Congreso Latinoamericano de Cuyicultura, Venezuela. **Memorias...**, 1999. p. 24-36.
- Forte, C.; Fernández, L. Caracterización nutricional de la gallinaza para ser incluida en dietas para cuyes. In: Convención de la educación Superior, 100 años de los estudios agrícolas en Cuba. La Habana. **Memorias...**, 2000.
- Mercado, L.; Zaldivar, M.; Briceño, O. Tres niveles de proteína y dos de energía en raciones para cuyes en crecimiento. **Sistemas de producción animal**. In: CIID-INIA-IICA. RISPAL-ISAPLAC. San José. Costa Rica. v.4, p.79- 83, 1994.
- Moncayo, R. Crianza comercial de cuyes y costos de producción. In: V congreso latinoamericano de Cuyicultura, 1999, Venezuela. **Memorias...**, 1999. p. 10-22.
- Saravia, J. Avances de la investigación en la alimentación de cuyes. In: Congreso de cuyicultura. Colombia. **Memorias...**, 1999. p. 96-101.