

CONCENTRADO DE HOJAS DE *MORINGA OLEÍFERA* EN LA DIETA ALIMENTARIA DEL POLLO PESADO.

Martínez M.S.¹, Valdivié M.², Quintana A.³, Rodríguez M.¹, Calvo J.L.³, Torres B.L.³, Toledo J.C.³, Vasallo S.³, Jorrín I.³, Iglesias I.³, Gainza C.³, Feria U.³, Piedra M.C.³, Núñez O.³, Couso Z.⁴ y Hernández D.⁵

RESUMEN

Un total de 900 pollitos de ambos sexos, con un día de edad, provenientes del cruzamiento de dos líneas puras, H₂ y E₁ (HE₂₁), ubicados en piso sobre cama de zeolita a razón de 10 aves / m², fueron utilizados con el objetivo de evaluar la sustitución de la hoja de moringa oleífera, en las dietas del pollo pesado. Se ubicó un tratamiento control, que sirvió de testigo al experimento (T₁) y un tratamiento con hojas de moringa (T₂), al cual se le aplicó, los tres niveles de moringa, los que consistieron en un 10 %, en la etapa de inicio, seguido de un 20 %, en la etapa de crecimiento y concluyó con un 30 % de inclusión, en la etapa de acabado. La unidad experimental estuvo constituida por un cubículo de 300 pollitos cada uno, con un peso promedio inicial de 42 gramos. Las dietas ofrecidas se basaron, en la utilización de concentrados pelletizado, las que cumplieron sus requerimientos establecidos para el propósito. Para el procesamiento de los datos, se empleó un diseño de clasificación simple con 2 tratamientos. La crianza se mantuvo hasta los 42 días, donde se evaluaron los indicadores de producción. La inclusión de moringa, mejoró significativamente, el peso corporal ($p < 0.05$) y la GMD ($p < 0.05$). Se logra un buen comportamiento de las aves, al sustituir las dietas para pollos de carne, por hojas de moringa oleífera, obteniéndose una ganancia económica de 188.26 CUP y 11.89 kg más de peso vivo producido por cada 300 aves.

Palabras clave: Moringa Oleífera, pollo, indicadores productivos y económicos.

¹Centro de Investigación para el Mejoramiento Animal de la Ganadería Tropical (CIMAGT)
Ave 10 e/100 y 62 No. 6214, Loma de Tierra, Habana, marimar@cima-minag.cu

²Instituto de Ciencia Animal (ICA).

³Granja de Apoyo a la Docencia y a la Investigación "El Guayabal" (ICA)

⁴UECAN (Unión de Empresas Combinado Avícola Nacional)

⁵UNAH (Universidad Agraria de la Habana)

Substitution in a 10, 20 and 30% with concentrated of *Moringa* leaves to the alimentary diet of the heavy chicken.

ABSTRACT

A total of 900 chickens of both sexes, with a day of age, coming from the of two pure lines, H₂ and E₁ (HE₂₁), located in floor on zealot bed to reason of 10 birds / m², they were used with the objective of evaluating the substitution of the leaf of *Moringa oleifera*, in the beginning diets, growth and finish feeds. A treatment control was located that served from witness to the experiment (T₁) and a treatment with moringa leaves (T₂), to which was applied, the three moringa levels, those that consisted on 10%, in the beginning stage, followed by 20% in the stage of growth and it concluded with 30% of inclusion, in the finish stage. The experimental unit was constituted by a cubicle of 300 chickens each one, with a weight average initial of 42 grams. The offered diets were based, in the use of concentrated pelletizado. For the prosecution of the data a design of simple classification was used with two treatments. The statistical package Statgraphis plus version was used 5.1. The upbringing stayed until the 42 days, where the indicators of weight were evaluated, daily half gain (GMD), viability, consumption and conversion. The moringa inclusion, improved significantly, the corporal weight (p<0.05) and the GMD (p<0.05). A good behavior of the birds is achieved, when substituting the diets for meat chickens, for leaves of *Moringa oleifera*, being obtained an economic gain of 188.26 CUP and 11.89 kg more than weight lives taken place by each 300 initiate birds.

Key words: *Moringa oleifera*, chicken, productive and economic indicators.

INTRODUCCIÓN

La *Moringa oleifera* es una planta que rinde elevadas cantidades de un forraje de más de 17 % de proteína bruta y un bajo contenido de sustancias antinutricionales (Olson & Fahey 2011, Windépagnde 2011), por lo que se ha utilizado con éxito, en las dietas para aves Quintana et al 2012, Valdivié et al 2012 y

Mesa et al 2013, como sustituyente parcial de la harina de soya y del maíz. Sus hojas poseen un porcentaje superior al 25 % de proteínas, siendo una fuente importante de vitaminas A, B y C, además de contar, con la presencia de minerales y de aminoácidos azufrados, como la metionina y la cistina, que juegan, un papel fundamental en la alimentación

(Becker 2000). Esos elevados niveles de proteína y vitaminas que contiene la hoja de *Moringa Oleífera*, la ubican como un suplemento de gran importancia en la dieta de la ganadería de leche y de ceba, así como en la dieta de las aves, los peces y los cerdos (Olugbemi *et al.* 2010). Según Bever (2007), las hojas de la *Moringa Oleífera*, presentan efectos bactericidas y fungicidas, que bien pueden ser utilizados, en la alimentación humana y animal. Además es rica en calcio (hasta 2 %), hierro (282 mg/kg), potasio (hasta 1.3 %), azufre (0.87 %) fósforo total (0.37 %) y magnesio (0.37 %). La riqueza en carotenos de las hojas de *Moringa Oleífera*, aconsejan su empleo como antioxidante y provitamina A, también es rica en Vitamina C (Lowell 1999).

Varias partes de la planta de la *Moringa Oleífera*, previenen la desnutrición y múltiples patologías (Agrodesierto, 1999). Otros autores como, Bogotá (2010), confirman los múltiples usos, tanto medicinales como nutricionales que la planta posee.

La avicultura se erige hoy como una vía efectiva y rápida de conversión de cereales y otros cultivos en proteína animal de alta calidad, tanto en países desarrollados, como en aquellos de bajo poder económico (Castro 2005). Por lo

que la cría y obtención de carne de ave, ha sido uno de los mayores retos con que hoy cuenta la Avicultura Cubana, debido a los altos precios de los cereales, que son utilizados en la elaboración de alimentos de uso animal, y los que se sustentan, en la utilización de granos, fundamentalmente de soya y maíz, que también toman parte, en la alimentación humana. Actualmente estos granos son valorados para su utilización en la fabricación de agrocombustibles (biodiesel y etanol). Este hecho, ha dado lugar a la actual disquisición acerca del tema “energía alimento” (Pérez 2007). De ahí la búsqueda incesante de alimentos alternativos, que permitan mayor disponibilidad, para balancear las dietas de los animales (Dale 2007). Cuestión esta, que obliga a los productores, especialistas e investigadores a realizar cambios en los programas de alimentación y a la búsqueda de nuevas fuentes, que estimulen el desarrollo del tracto gastrointestinal, del tejido muscular y del sistema inmunológico del pollo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la harina de hojas de *Moringa Oleífera*, sobre los indicadores productivos, en el cruzamiento de la línea pesada HE₂₁, criados en piso, bajo condiciones de campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el centro de Apoyo a la Docencia y a la Investigación, perteneciente al Instituto de Ciencia Animal (ICA), provincia Mayabeque.

Se utilizaron un total de 900 pollitos de ambos sexos, provenientes del cruzamiento de dos líneas puras H₂ y E₁ (HE₂₁), ubicados en piso sobre cama de zeolita con 5 cm de altura, a razón de 10 aves / m². Los pollitos procedentes de la planta de incubación "Sierra Maestra", de la provincia de Matanza, y los que aún, no contaban con el día de edad, fueron pesados a su llegada a la granja, en una balanza marca Pioner de 25 kgs, los cuales reportaron un peso de 42 gramos promedio.

Se ubicó un tratamiento control, que sirvió de testigo al experimento (T₁) y un tratamiento con hojas de *Moringa Oleífera* (T₂), al cual se le aplicó, los tres niveles de moringa (10% en el inicio, 20% en crecimiento y 30% en el acabado).

La unidad experimental fue de 300 pollitos por cubículos, los que se protegieron con mantas o cortinas y a los que se les suministró el calor con calentadoras de carbón y leña, las que mantuvieron controlada la temperatura en sus primeros 8 días de vida. Los cubículos contaban con una capacidad de 30 m² cada uno, los

que se ubicaron, bien separados e identificados por tratamientos.

Los pollitos fueron sometidos a similares condiciones de manejo, recibieron agua y alimentos a voluntad, en bebederos de galón y tarteras como comederos, que se colocaron a 50 pollitos por cada implemento utilizado. A partir del quinto día, se introdujeron los bebederos automáticos y los comederos tubulares, los que permanecieron en los cubículos hasta finalizar el periodo de cría.

Recibieron luz artificial, las 24 horas del día, con lámparas de 20 y 40 Watt, que fueron colocadas a 1.5 metros de altura y en cada uno de los cubículos, lo que facilitó el consumo de alimentos, también en las horas nocturnas.

Las dietas ofrecidas se basaron, en la utilización de concentrados peletizados a 3mm de diámetro, que fueron elaborados en el Centro Nacional de Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB), las que cumplieron sus requerimientos establecidos para el propósito ceba.

Se empleó un sistema trifásico de alimentación manual y a voluntad, con un inicio de 1 a 14 días, un crecimiento de 15 a 28 y un acabado de 29 a 42 días de edad (Tabla 1).

Con las aves del control, también se empleó un sistema trifásico de alimentación manual y a voluntad, con un

inicio de 1 a 14 días, un crecimiento de 15 a 28 y un acabado de 29 a 42 días de edad. En ambos tratamientos sus dietas

cumplieron los parámetros establecidos para el propósito ceba, según instructivo técnico para pollos de ceba.

Tabla 1 - Sistema de alimentación trifásico utilizado en la alimentación del pollo tratado con hojas de Moringa.

Componentes	Inicio (0-14 días)	Crec. (15- 28 días)	Acab. (29- 42 días)
Maíz	51.58	55.05	53.79
Harina de soya	32.74	18.00	9.20
Harina de Moringa	10.00	20.00	30.00
Aceite vegetal	2.00	3.00	3.00
Fosfato dicálcico	1.60	1.88	1.94
Carbonato de calcio	-	-	-
Sal común	0.29	0.30	0.30
DL- metionina	0.18	0.16	0.16
L-Lisina	0.11	0.11	0.11
Pre-mezcla	1.50	1.50	1.50
Total	100.00	100.00	100.00
Aportes			
PB	21.72	17.03	15.36
EM (Kcal / kg de alimento)	2941	2931	2891
Fibra (%)	2.64	5.31	6.51
P Disponible	0.45	0.42	0.42
Ca	0.81-0.90	0.83-0.90	1.01
Lisina	1.01	0.96	0.85
Met + Cist	0.79	0.76	0.60
Treonina	0.62	0.68	0.64
Triptófano	0.21	0.23	0.22

El consumo de alimentos fue determinado diariamente, según la metodología planteada por Zou y Wu (2005),

sustrayendo el alimento dejado en el comedero en la mañana, al alimento ofertado en el día anterior. Con esta

información se calculó el consumo total y el consumo / ave.

Las aves se vacunaron contra la viruela, New Castle y Gumboro. También se realizaron observaciones clínicas diarias, donde se llevó un control de la mortalidad, así como la necropsia a los animales muertos.

Se empleó un diseño de clasificación simple con dos tratamientos. Se utilizó el paquete estadístico Statgraphis Plus Versión 5.1. Y en los casos necesarios, se empleó la d^ocima de Duncan (1955), para determinar las diferencias entre medias, además se realizó la transformación $\arcsen\sqrt{\%}$, para la variable viabilidad. Se empleó un análisis de comparación de proporciones para las selecciones zoo veterinarias, mediante el software Compapro1.

No se le incluyó ningún tipo de antiparasitario, ni estimulante de crecimiento.

A todas las aves del experimento, se les suministró la vinaza de la destilería del Ron (Ronera Havana Club, Provincia Mayabeque), a razón de 15 a 20mL / ave / día.

Los indicadores que se controlaron semanalmente fueron: peso corporal / ave (g), ganancia media diaria GMD (g), consumo / ave (g) y total (kg), conversión alimentaria, viabilidad y mortalidad (%).

El comportamiento de pollos, se controló, desde su primer día de edad y hasta concluir la sexta semana de vida. El estudio se realizó desde el día 13 de Sept. /2012 al 25 de Octubre /2012

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2, se puede observar los resultados de la crianza a los 42 días de edad, donde las aves que consumieron *Moringa oleifera* en sus dietas, alcanzaron un peso vivo estándar, de 2 145.3 gramos / ave, el que difirió significativamente ($p < 0.05$), con el alcanzado por el tratamiento control (2 023.8 gramos / ave). Los que superaron al control en 121.5 gramos. Estos resultados pueden estar dados, por poseer la hoja de moringa una fuente importante de vitaminas A, B y C, además de minerales y de aminoácidos azufrados, los que juegan, un papel fundamental en la alimentación (Becker 2000).

La Ganancia Media Diaria acumulada (GMD), tuvo diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos, donde las aves que recibieron la hojas de moringa, alcanzaron un valor de 50.07g, mientras que los pollos del control, obtuvieron un valor de 47.19 g. Este resultado puede estar dado, por el alto contenido proteico que llega alcanzar la hoja de la moringa y por el bajo contenido de sustancias

antinutricionales (Olson y Fahey 2011, Windépagnde 2011).

En cuanto a los resultados de viabilidad, las aves tratadas, lograron un mejor comportamiento de vida que el control y

aunque no existieron diferencias significativas para este indicador, este se vio favorecido, cuando se le incluyó la moringa en las dietas alimentarias.

Tabla 2. Comportamiento productivo del pollo pesado al adicionar la *Moringa oleifera* en la dieta de consumo

Indicadores	Tratamientos		EE (±) Sig.
	Control	Moringa	
Peso vivo, g/ave	2 024 ^a	2 145 ^b	±40.53*
Ganancia de peso, g/ave	47.19 ^a	50.07 ^b	±2.66*
Consumo, g/ave	4354 ^a	4738 ^b	±0.69**
Consumo total, (kg)	1240.9 ^a	1362.2 ^b	±0.56*
Conversión	2.15	2.21	±0.51 NS
Viabilidad acumulada, %	(90.67)	(92.50)	
Transformación arco seno√ %	1.32	1.34	±5.09 NS
Peso vivo producido / cada 300 pollos iniciados, kg	183.49 ^a	195.38 ^b	±1.37*

^{ab}medias con letras no coincidentes dentro de cada fila, difieren significativamente entre si

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$ (Duncan 1955)

El consumo por ave (g) y el consumo total (kg), fueron superiores para el tratamiento con moringa en comparación con el tratamiento control, donde existieron diferencias significativas ($p < 0.01$) para ambos indicadores de consumo, los que acumularon 384 gramos / ave, más en el periodo, que justificaron la mayor avidez presentada por estas aves frente a los comederos. En el consumo total (kg), las

aves tratadas, también, consumieron, 121.3 kg más, que el control.

Al comparar la conversión de las aves que consumieron la moringa oleífera, con respecto a la conversión del control, no existieron diferencias significativas entre tratamientos. Los kilogramos de alimentos necesarios para producir un kilogramo de carne, estuvieron en correlación para ambos tratamientos, ya que mientras el

tratamiento con moringa, necesitó 2.21, el control necesitó solo 2.15, para producir un kilogramo de carne, pero el análisis está basado en que los 60 gramos de pienso más que consumió el tratamiento con moringa, sirvieron para duplicar ese consumo en gramos del peso logrado (121.5 g), razón por la que al instrumentar programas eficientes de alimentación, para la cría y obtención de carne de aves, se debe pensar en la inclusión de las hojas de moringa oleífera para la dieta del pollo pesado. Coincidiendo con Dale (2007) quien plantea la búsqueda incesante de alimentos alternativos, que permitan mayor disponibilidad, para balancear las dietas de los animales. Cuestión esta, que obliga a los productores, especialistas e investigadores a realizar cambios en los programas de alimentación y a la búsqueda de nuevas fuentes, que estimulen el desarrollo del tracto gastrointestinal, del tejido muscular y del sistema inmunológico del pollo.

Impacto económico

Al referirnos al aspecto económico, se pudo demostrar que al adicionar la moringa oleífera en las dietas alimenticias del pollo de ceba, se logró un incremento de la ganancia económica en 188.26 CUP, por cada 300 pollitos iniciados

(Tabla 3), lo que asegura, una mejora en los indicadores de eficiencia.

CONCLUSIONES

- Se logra un buen comportamiento de las aves, al sustituir los piensos para pollos de ceba, por hojas de moringa oleífera, en un 10, 20 y 30%, durante el inicio, crecimiento y acabado.
- Los pollos tratados con hojas de moringa, difirieron significativamente ($p < 0.05$) en 121.5 gramos de peso corporal más, que el control.
- Existieron diferencias significativas ($p < 0.05$), para la Ganancia Media Diaria (GMD), que favoreció al tratamiento con moringa.
- No existieron diferencias significativas en el indicador de conversión y aunque el control necesito menos pienso para lograr un kilogramo de peso, los 121.5 gramos alcanzados por encima en el tratamiento de la moringa, sirvieron para justificar doblemente, los 60 gramos de pienso consumido de más por este tratamiento.
- Las aves tratadas, lograron un mejor comportamiento de vida que el control y aunque no existieron diferencias significativas para el indicador viabilidad, este se vio favorecido, cuando se le incluyó la moringa en las dietas alimentarias y

se confirma la presencia de la moringa para lograr estos resultados, por superar los por cientos establecidos para crianzas en piso y en condiciones de campo.

- El tratamiento con moringa logra 11.89 kg más de peso vivo producido ($p < 0.05$) que el control.
- Al adicionar la moringa oleífera en las dietas alimenticias del pollo de ceba, se logró un incremento de la utilidad económica de 188.26 CUP por cada 300 aves iniciadas.

RECOMENDACIONES

- Instrumentar programas eficientes de alimentación, para la cría y obtención de carne de aves, con la inclusión de las hojas de moringa oleífera en la dieta.
- Considerar la inclusión de la hoja de moringa oleífera, en las dietas del pollo de ceba en un 10, 20 y 30 %, en las etapas de inicio, crecimiento y acabado, para lograr mejores indicadores productivos, de salud y eficiencia en las aves criadas.

Tabla 3. Evaluación económica

Egresos e ingresos (CUP)	Costo unitario	% de moringa	
		0	10: 20: 30
Costo pollitos (Cbzas)	1.00823	302.469	302.469
Costo del alimento Control (kg)	0.8993955	1116.06	-
Costo alimento Moringa (kg)	0.8437600	-	1149.37
Salario Básico	132.369	794.21	794.21
Salario complementario	-	72.28	72.28
Seguridad social	-	108.49	108.49
Depreciación	-	19.95	19.95
Insumos veterinarios		51.06	51.06
Otros gastos	-	200.00	200,00
Total de gastos		2664.52	2697.83
Precio de venta a los 42 días	5.34 / kg	2939.82	3161.39
Utilidad		275.30	463.56
Ganancia			188.26

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agrodesierto. 1999. *Programa agroforestales (Moringa oleífera)* [en línea]. España. Disponible en: www.agrodesierto.com [Consulta: septiembre 05, 2013].
- Becker, B. y Nair, P. 2004. Cultivation of medicinal plants in an alley cropping system with *Moringa oleifera* in the United States Virgin Islands. En: *Congress of Agroforestry*. Florida, USA: Orlando.
- Becker, R. 2000. *Studies on utilization of Moringa oleifera leaves as animal feed*. University of Hoheheim. Germany: IAPTS.
- Bever, O. 2007. Medicinal plants in tropical west africa III: anti-infection therapy with higer plants. *Journal ethnopharm*, 1 (9), 83.
- Bogotá, D. 2010. *Moringa* [en línea]. Colombia. Disponible en: http://www.colmoringa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=41 [Consulta: 22 junio 2013].
- Castro, F. 2005. Discurso pronunciado en el acto provincial por el aniversario 52 del asalto a los cuarteles Moncada y Carlos Manuel de Céspedes. 26/7/2005. Disponible en <http://www.nodo50.org/cesc/Docume> [ntos/260705.Fidel.pdf](http://www.nodo50.org/cesc/Documetos/260705.Fidel.pdf). [Consulta: septiembre 22, 2011]
- Dale, N. 2007. Evaluación de la calidad de los ingredientes de alimentos para Aves. *Industria avícola*. 44: 40.
- Duncan, D. 1955. Multiple ranges and multiple F test. *Biometrics* 11:1
- Lowell. J. Fuglie. 1999. The miracle tree *M. oleifera*, natural nutrition for the tropic; Regional
- Mesa O., Rodrigez B. y Valdivie M., 2013 Sustitución de Harina de Soya y Maíz por harina de forraje de *Moringa (Moringa oleífera)* en las dietas para patos de cebas. Fórum de Ciencia y Técnica. Instituto de Ciencia de Ciencia Animal, San José de las Lajas Mayabeque, Cuba Abril 2012.
- Olson M. & Fahey J. 2011. *Moringa oleifera*: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 1071-1082.
- Olugbemi, T., Mutayoba, S. & Lekule, F. 2010. *Evaluation of Moringa oleifera leaf meal inclusion in*. India: Liv. Res. Rur.
- Pérez A., Sánchez T., Armengol N. & Reyes F. 2010. Características y potencialidades de *Moringa oleifera*, Lamark. Una alternativa para la alimentación animal. Estación

- Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Pastos y Forrajes, Vol. 33, No. 4.
- Quintana A., Martínez M.S & Valdivié M. 2012. Utilización de la Moringa en la Alimentación de las aves. Memorias del taller Nacional de *Moringa oleífera*, realizado en el Instituto de Ciencia Animal, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. 31 de octubre al 1^o de noviembre de 2012
- Rodríguez B. 2011 -"¿Aplicará el Consejo sanciones a EEUU si desata una guerra? Declaración del Ministro de Relaciones Exteriores de Cuba en el Consejo de Derechos Humanos. Ginebra, 1ro. de marzo del 2011.
- Valdivié M., Rodríguez B., Mesa O. & Alvelo Y. 2012. Dietas con 0 y 20% de harina de follaje de Moringa oleífera, para gallinas jóvenes de 20 a 25 semanas de edad. Taller Nacional: Resultados y buenas prácticas para el fomento y utilización de la Moringa oleífera en Cuba. ICA, Mayabeque, San José de las Lajas, Cuba. Disponible en memorias del taller (30 de octubre al 1 de noviembre).
- Windépagnde C., Daba M., & Savadogo A. 2011. Determination of Chemical Composition and Nutritional Values of Moringa oleífera leaves. Pakistan Journal of Nutrition 10 (3), 264-268.