
Ganancia de peso de pollos para abasto alimentados con diferente nivel de inclusión de *Thitonia diversifolia*

Weight gain of feeding chickens filled with different level of inclusion of *Thitonia diversifolia*

MARTÍN REYES GARCÍA-ESPAÑA¹, ALEXIS RIVERO-MONROY¹, JORGE HERNÁNDEZ-BAUTISTA^{1*}, HÉCTOR MAXIMINO RODRÍGUEZ-MAGADÁN¹, TEODULO SALINAS-RÍOS¹, JORGE MORÍN-RUBIO², SERGIO RAMÍREZ-ORDOÑES², CYNTHIA MAGALY ANTONIO CISNEROS²

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca; ²Universidad del Papaloapan

*Corresponding author: jorgeherba@hotmail.com

RESUMEN

Tithonia diversifolia (*Td*) es una planta silvestre, con alto contenido proteico, representa una opción en la alimentación animal. El objetivo de estudio fue determinar la ganancia de peso de pollos para abasto alimentados con 7.5 y 15% de *Td*. La investigación se realizó en el área avícola de la FMVZ-UABJO. Se utilizaron 75 pollos de engorda, línea Cobb 500 de tres semanas de edad, con peso promedio de 534 g. Se estableció un diseño completamente aleatorizado, con tres tratamientos y 5 repeticiones cada uno. En el tratamiento testigo los pollos no consumieron *Td*, en los tratamientos uno y dos consumieron 7.5 y 15% de *Td*. Las raciones fueron isoprotéicas e isoenergéticas (18% de PC y 3.2 Mcal de EM/kg). Se midió la ganancia diaria de peso. Los datos se sometieron a un ANOVA en un modelo completamente aleatorizado con medidas repetidas. En la etapa de finalización la ganancia de peso se redujo ($P < 0.01$) en el tratamiento dos, lo que contribuyó para que en los promedios globales se detectara diferencia ($P < 0.05$) entre tratamientos. Los animales que consumieron *Td* al 15% presentaron el menor promedio, 0.009 kg menos que los otros dos tratamientos. Los pollos alimentados con *Td* al 7.5% presentaron un promedio similar ($P > 0.05$) al testigo en los periodos de iniciación, finalización y global. Pollos para abasto alimentados con 7.5% de *Td* en la ración presentan una ganancia de peso similar a los alimentados con dietas convencionales. Adicionar 15% de *Td* en la ración reduce la ganancia diaria de peso.

Palabras clave: Etapas iniciación y finalización, raciones isoproteicas.

ABSTRACT

Tithonia diversifolia (*Td*) is a wild plant, with high protein content, represents an option in animal feed. The objective of the study was to determine the productive performance of chickens for supply fed with 7.5 and 15% of *Td*. The research was carried out in the poultry area of the FMVZ-UABJO. We used 75 broilers, Cobb 500 line of three weeks of life, with an average weight of 534 g. A completely randomized design was established, with three treatments and 5 repetitions each. In the control treatment the chickens did not consume *Td*, in treatments one and two consumed 7.5 and 15% of *Td*. The rations were isoproteic and isoenergetic (18% PC and 3.2 Mcal EM/kg). The data of weight gain were subjected to an ANOVA in a completely randomized model with repeated measures. In the final stage, weight gain was reduced ($P < 0.01$) in treatment two, which contributed to the detection of a difference ($P < 0.05$) between treatments in the overall averages. The animals that consumed *Td* at 15% had the lowest average, 0.009 kg less than the other two treatments. Chickens fed with *Td* at 7.5% presented a similar average ($P > 0.05$) to the control in the initiation, completion and global periods. Supply chickens fed with 7.5% of *Td* in the ration have a weight gain similar to those fed with conventional diets. Adding 15% of *Td* in the ration reduce the weight gain.

Keywords: initiation, completion stages, ration isoproteic.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito pecuario, el costo de alimentación es el de mayor impacto económico (Núñez, 2017); en la avicultura, por ejemplo, la disponibilidad de granos forrajeros en el rubro de alimentación representa el 65% de los costos totales de producción de carne de pollo de engorde USDA-FAS (2018). El comportamiento del costo de alimentación es afectado por los siguientes factores, la alimentación humana, disponibilidad de insumos a nivel región, monopolio comercial y la no planeación de compras consolidadas (Botero, 2017). Es necesario buscar alternativas alimenticias que reduzcan el costo e incremento en la oferta de insumos, en términos de cantidad, variedad y calidad (Gallego et al., 2014). En la avicultura el uso de especies forrajeras son una buena opción; *Tithonia diversifolia* (*Td*) es una planta herbácea silvestre, con un alto contenido proteico (de 14.5 hasta 28.8 % de PC; Gutiérrez et al., 2017); *Td* ofrece una alta productividad de biomasa (Murgueitio et al., 2013) altos niveles de fósforo (Mejía et al., 2017) un gran volumen radicular, habilidad especial para extraer los nutrientes del suelo, amplio rango de adaptación en diferentes regiones, tolera las condiciones más pobres del suelo, es muy rústica y crece como maleza soportando así la poda a nivel del suelo y a la quema, los atributos anteriores confirman que el manejo de su cultivo es poco exigente (Rodríguez, 2017); además, tiene un rápido crecimiento, baja demanda de insumos (Castillo et al., 2016) y capacidad de restaurar el suelo (Ramírez et al., 2010).

En Oaxaca existen ecotipos de *Td* que se encuentran establecidos en diferentes condiciones agroecológicas y son una alternativa para incrementar la producción de alimentos y satisfacer

la creciente demanda en la alimentación animal; a la fecha existen reportes del *Td* que demuestran la viabilidad de su uso en rumiantes y monogástricos, se ha usado en dietas con diferentes porcentajes de inclusión, así como en otras especies como los peces y en la apicultura (Rodríguez, 2017). En pollos, se desconoce el nivel de adición óptimo en la dieta (Nieves *et al.*, 2011); sin embargo, su inclusión puede ayudar a mejorar los parámetros de producción animal bajo un enfoque ecológico (Gallego *et al.*, 2014), ofreciendo a la sociedad un producto natural. El objetivo de estudio fue determinar el desempeño productivo de pollos para abasto alimentados con 7.5 y 15 % de *Td*.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el área avícola de la FMVZ-UABJO ubicada la agencia de policía de Cinco Señores, perteneciente al municipio de Oaxaca de Juárez Oaxaca, en la región de los Valles Centrales (17° 02' 53" Latitud norte y -96° 71' 22" Longitud Oeste, a 1,556 msnm; INEGI, 2018). Tuvo una duración de 47 días, 21 días de iniciación y 26 días de finalización (7 de abril a 24 de mayo del 2018). Se utilizaron 75 pollos de engorda (35 machos y 35 hembras) de la línea Cobb 500 de tres semanas de vida, con un peso promedio de 534 g. Se estableció un diseño completamente al azar, con tres tratamientos y 5 repeticiones cada uno. La unidad experimental fue un corral con 5 pollos. En el tratamiento testigo (Tx0) los pollos fueron alimentados con una ración sin *Td*, los animales de los tratamientos uno (Tx1) y dos (Tx2) fueron alimentados con raciones con 7.5 y 15 % de *Td*, respectivamente. Durante todo el experimento los pollos recibieron, *ad libitum*, raciones isoprotéicas e isoenergéticas (18% de PC y 3.2 Mcal de EM/kg) elaboradas con maíz molido, heno de alfalfa molida, pasta de de, núcleo, aceite vegetal y *Td* molida (Tabla 1). El alimento consumido se determinó por diferencia entre el alimento ofrecido y el rechazado, las mediciones se realizaron con una báscula TOR-REY^{MR}, con capacidad de 20 kg. Antes de la compra de los pollos se realizó un lavado con agua a chorro y con detergentes, para después realizar una desinfección con Soluvel[®], a proporción de 10ml del producto en 5 litros de agua para aplicarlo con una bomba de aspersión. A la recepción cada pollo fue pesado, se le administró antibiótico utilizando tetraciclina los tres primeros días por vía oral en el bebedero, para después asignarle un corral al azar y evaluar su comportamiento. Se realizaron pesajes con una báscula digital (TORREY[®] modelo PCR, capacidad de 40 x 0.01 kg) con intervalos de 7 días hasta el momento de la matanza. Las variables medidas fueron ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento y conversión alimenticia.

Tabla 1. Composición de las raciones utilizadas en la alimentación de pollos para abasto línea genética Cobb 500

Ingredientes	% de <i>Tithonia diversifolia</i> en la ración		
	T0 (0%)	T1 (7.5%)	T2 (15%)
Maíz molido, %	63.00	62.00	55.00
Pasta de soya, %	27.60	26.00	24.00
<i>Tithonia diversifolia</i> molida, %	0	7.50	15.00
Heno de alfalfa, %	5.40	0.50	0
Aceite vegetal	2.00	2.00	4.00
Núcleo	2.00	2.00	2.00

Los datos fueron capturados en una hoja de cálculo, inmediatamente después se exportaron al programa SAS (2003), en donde se sometieron a un análisis de varianza a través de un modelo completamente aleatorizado con medidas repetidas. El efecto fijo fue el nivel de inclusión de *Td* en la ración, la covariable, el peso vivo inicial y para determinar diferencia estadística ($P < 0.05$) entre promedios se utilizó la prueba de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se presentan los promedios, con su respectivo error estándar, de gananciadiaria de peso de pollos para abasto Línea genética Cobb 500, alimentados con raciones elaboradas con diferente nivel de adición de *Td*, se puede observar que en las etapas de iniciación e intermedia el comportamiento fue similar ($P > 0.05$) entre tratamientos, los promedios generales fueron de 0.0476 y 0.0653 kg día⁻¹, respectivamente; sin embargo, en la etapa de finalización la ganancia diaria de peso se redujo ($P < 0.01$) drásticamente en las aves que consumieron TD al 15 %, lo que contribuyó para que en los promedios globales se detectara diferencia ($P < 0.05$) entre tratamientos, siendo los animales que consumieron TD al 15 % los que presentaron el menor promedio, 0.009 kg menos que los otros dos tratamientos, los cuales mostraron promedios similares ($P > 0.05$) entre de ellos, la misma tendencia la han reportado Betancourt *et al.*, (2017) quienes argumentan que la ganancia de peso por día no se vio afectada con el suministro de ensilaje de TD sola y una mezcla de ensilaje de TD con afrecho de yuca; Togun *et al.*, (2006) observaron que la ganancia diaria de peso de pollos de engorde se redujo significativamente por la inclusión de harina de forraje silvestre de girasol por encima del nivel del 10% en la ración; Buragohain (2016) y Ekeocha (2012), sugieren que el porcentaje máximo de inclusión de harina de hoja de TD en el concentrado de pollos de engorde es de 4 a 7.5 %.

Tabla 2. Promedios (\pm error estándar) de ganancia diaria de peso de pollos para abasto línea genética Cobb 500 alimentados con raciones elaboradas con diferente nivel de adición de *Tithonia diversifolia*

Variable	Porcentaje de <i>Tithonia diversifolia</i> en la ración			Pro b
	0%	7.5%	15%	
Ganancia de peso, kg/día				
Iniciación	0.051 \pm 0.002	0.047 \pm 0.001	0.045 \pm 0.002	NS
Intermedio	0.066 \pm 0.002	0.064 \pm 0.002	0.066 \pm 0.003	NS
Finalizació	0.054 \pm 0.007	0.056 \pm 0.006	0.023 \pm 0.008	0.01
n	a	a	b	
Total	0.064 \pm 0.002	0.062 \pm 0.002	0.055 \pm 0.002	0.02
	a	a	b	

CONCLUSIÓN

Pollos para abasto alimentados con 7.5 % de TD en la ración presentan un desempeño productivo similar a los alimentados con dietas convencionales. Adicionar 15 % de TD en la ración disminuye la ganancia diaria de peso.

REFERENCIAS

- Betancourt, Jaime A., Núñez, E., Luz A., Castaño, J., Gastón A. (2017). Suministro de ensilaje de *Tithoniadiversifolia* sólo o mezclado con afrecho de yuca en la dieta de pollos de engorde. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 20, pp. 203-213.
- Botero, L. J. M. (2017). Potencial de extracción y utilización de nutrientes de *Tithonia diversifolia* y su relación con el rendimiento y calidad nutricional. Tesis de doctorado. Facultad de ciencias agropecuarias. Universidad nacional de Colombia. Palmira, Colombia.
- Buragohain, R. (2016). Growth performance, nutrient utilization, and feed efficiency in broilers fed *Tithoniadiversifolia* leaf meal as substitute of conventional feed ingredients in Mizoram, *Veterinary World*, 9(5) :444-449.
- Castillo, R. M., Betancourt, T.B., Toral, O. C. P., Iglesias, J. M. G. (2016). Influencia de diferentes marcos de plantación en el establecimiento y la producción de *Tithoniadiversifolia*. *Pastos y Forrajes*, Vol. 39, No. 2, 89-93.
- Ekeocha, A.H. (2012). Utilization of Mexican Sunflower (*Tithonia diversifolia*, Hemsley a Gray) leaf meal on the average production cost and returns of broiler chicks. *Journal of Recent Advances in Agriculture*. 1:34-42.
- Mejía, E. D., Mahecha, L. L., Angulo, J. A. (2017). *Tithonia diversifolia*: especie para ramoneo en sistemas silvopastoriles y métodos para estimar su consumo. *Agron. Mesoam*. 28(1):289-302. ISSN 2215-3608.

- Gallego, C. L. A., Mahecha, L. L., Angulo, A. J. (2014). Potencial forrajero de *Tithoniadiversifolia*Hemsl. A gray en la producción de vacas lecheras. *Agron Mesoam*,25(2):393-403.
- Gutiérrez,B. O., Savon, V. L. L., Febles, P. G. (2017). Mulberry, Moringa and *Tithonia* in animal feed, and other uses. Results in Latin America and the Caribbean. Editorial ICA/EDICA. Cuba. pp 203.
- USDA-FAS. (2018). Mexico Poultry and Products Semi-annual: Continued Growth in Poultry Sector of Mexico: 1-13.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática. Fecha de actualización: 17 de abril 2018, fecha de consulta: 17 de abril de 2018. URL:<https://www.google.com.mx/maps/place/Facultad+de+Medicina+Veterinaria+y+Zootecnia+:+UABJO/@17.050106,6.7136258,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x85c7224de6c39385:0x700fe21860db596c!8m2!3d17.050106!4d-96.7114371>
- Murgueitio, E., Chará, J., Solarte, A. Uribe, F., Zapata, C. Rivera, J. (2013). Agroforestería pecuaria y sistemas silvopastoriles intensivos (SSPI) para la adaptación ganadera al cambio climático con sostenibilidad. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 26: 313–316.
- Nieves, D., Terán, O., Cruz, L., Mena, M., Gutiérrez, F., Ly, J. (2011). Digestibilidad de nutrientes en follaje de Árnica (*Tithonia diversifolia*) en conejos de engorde. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 14:309-324.
- Núñez, T. O. P. (2017). Los costos de la alimentación en la producción pecuaria. *Journal of the Selva Andina Animal Science*. 4(2):93-94.
- Ramírez, U., J.R. Sanginés., J.G. Escobedo., F. Cen., J.A. Rivera., P.E. Lara. (2010). Effect of diet inclusion of *Tithonia diversifolia* on feed intake, digestibility and nitrogen balance in tropical sheep. *Agroforest. Syst.* 80:295-302.
- Rodríguez,G. I. (2017). Potencialidades de *Tithoniadiversifolia* (Hemsl.) Gray en la alimentación animal. *Livestock Research for Rural Development*, 29(4): 1-25.
- Togun, V.A., Farinu, G.O., Olabanji, R.O. (2006). Feeding graded levels of wild sunflower (*Tithoniadiversifolia*Hemsl. A. Gray) meal in replacement of maize at pre-pubertal age, negatively impacts on growth and morphometric characteristics of the genitalia of Anak 2000 broiler cooks at their pubertal age. *World Appl. Sci. J.*, 1(2): 115-121.