



Universidad del Mar

Campus Puerto Escondido

EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE GALLINAS DE LA RAZA BROWN NICK, ALIMENTADAS CON DIFERENTE NIVEL DE ENERGÍA METABOLIZABLE EN EL TRÓPICO

T E S I S

Que para obtener el Título Profesional
de Licenciado en Zootecnia

Presenta

Saudiel Arcos González

Diretor

Dr. José Luis Arcos García

Puerto Escondido, Oaxaca 2023

DEDICATORIA

A mi Papá, el Dr. José Luis Arcos García; por todo el apoyo incondicional y sacrificios que ha dado y hecho por mí, por enseñarme todo lo que se al día de hoy, y ser el mejor ejemplo que pude haber tenido en la vida. Nunca podré pagarte todo el amor que me has dado. ¡Gracias Papá!

A mi esposa Lorena Rojas Avendaño que formó parte de mis logros y risas durante los cinco años de carrera; además, de ser la razón por la cual cumplí mis metas en la vida y nunca me detuve ante nada. ¡Gracias amor!

A mis hermanas Nancy y Esmeralda que me apoyaron incondicionalmente en todo momento. ¡Gracias! las quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS

A los Profesores de la Licenciatura en Zootecnia quienes fueron parte fundamental para mi formación profesional y siempre dieron lo mejor de ellos para impartir sus conocimientos.

A mi director de tesis Dr. José Luis Arcos García por su dedicación, tiempo e innumerables consejos.

A mis revisores de tesis Dr. Roberto López Pozos, Dr. Héctor Santiago Romero, Dr. José Guadalupe Gamboa Alvarado y al M.C. Eliud Flores Morales por todo el apoyo y paciencia a lo largo de este camino.

A mis hermanas; Nancy y Esmeralda, a mi esposa Lorena por el apoyo del montaje de la fase experimental.

A mis familiares que con pequeños detalles han hecho el camino que hoy acabo de recorrer.

CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I INTRODUCCIÓN	1
II ANTECEDENTES	3
2.1 Producción de huevo a nivel mundial	3
2.2 Importancia de la avicultura en México	3
2.3 Origen de las gallinas	4
2.4 Consumo de huevo en México	5
2.5 Sistemas de producción de gallinas de postura en México	6
2.6 Normatividad de la clasificación del huevo de gallina	6
2.7 Clasificación taxonómica de la gallina	8
2.8 Bienestar animal	9
2.8.1 El estrés Calórico	9
2.8.2 Consumo de alimento	10
2.8.3 Energía de los alimentos	11
2.8.4 Regulación reproductiva y productiva en aves	12
2.8.5 Consumo de agua	13
2.9 Parámetros productivos	14
2.9.1 Relación del peso del ave y el peso del huevo	14
2.9.2 Conversión alimenticia	14
2.9.3 Características de los huevos	14
III OBJETIVOS	18
3.1 Objetivo general	18
3.2 Objetivos particulares	18
IV HIPÓTESIS	19
V MATERIAL Y MÉTODOS	20
5.1 Localización del área del proyecto	20
5.2 Tamaño de la galera y limpieza	20

5.3	Diseño de jaulas	20
5.4	Bebederos	21
5.5	Comederos	22
5.6	Animales utilizados	22
5.7	Manejo	22
5.8	Sanidad.....	23
5.9	Tratamientos utilizados	24
5.10	Variables evaluadas.....	26
5.11	Análisis estadístico.....	31
VI	RESULTADOS	32
6.1	Eficiencia productiva en gallinas de alta postura	32
6.1.1	Comportamiento productivo del primer mes de evaluación	32
6.1.2	Comportamiento productivo del segundo mes	34
6.1.3	Tercer mes de evaluación del comportamiento productivo	36
6.1.4	Evaluación promedio de las variables externas en el periodo de estudio	40
6.2	Correlación de variables productivas	43
6.3	Calidad de huevos de gallinas de la raza Brown Nick	49
6.3.1	Calidad de huevos del primer mes.....	49
6.3.2	Calidad de huevos en el segundo mes	51
6.3.3	Calidad del huevo en el tercer mes.....	53
6.3.4	Evaluación promedio de la calidad de los huevos	55
6.4	Correlación de las variables de la calidad del huevo	57
VII	DISCUSIÓN.....	64
7.1	Eficiencia productiva en gallinas de alta postura	64
7.1.1	Peso final de las gallinas	64
7.1.2	Ganancia o pérdida de peso mensual y diaria.	64
7.1.3	Consumo de alimento	65
7.1.4	Consumo de energía, proteína, lisina y metionina.	65
7.1.5	Conversión alimenticia.....	66
7.1.6	Eficiencia alimenticia.....	66
7.1.7	Porcentaje de postura	66
7.1.8	Kilogramos producidos	67

7.1.9 Piezas producidas	67
7.2 Correlación de variables	68
7.3 Variables de la calidad del huevo.....	68
7.3.1 Peso huevo.....	68
7.3.2 Peso de la cáscara	69
7.3.3 Largo y ancho del huevo.....	69
7.3.4 Grosor de la cáscara.....	70
7.3.5 Color de la yema.....	70
7.3.6 Diámetro de yema	71
7.3.7 Altura yema	71
7.3.8 Diámetro de la clara.....	71
7.3.9 Altura de la clara	72
7.3.10 Índice Morfológico del huevo	72
7.3.11 Índice de la yema.....	72
7.3.12 Índice de clara	73
7.3.13 Índice de la cáscara	73
VIII CONCLUSIONES	75
IX LITERATURA CITADA.....	76

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Categorías de tamaño de huevo de acuerdo con la NMX-FF-127-SCFI-2016	7
Cuadro 2. Clasificación taxonómica de la gallina doméstica	8
Cuadro 3. Composición nutricional del huevo.	16
Cuadro 4. Composición química del huevo	17
Cuadro 5: Composición porcentual del alimento elaborado.....	23
Cuadro 6: Esquema de vacunación para las gallinas Brown Nick	25
Cuadro 7. Peso de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el primer mes de evaluación.....	32
Cuadro 8. Parámetros del consumo de alimento de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el primer mes de evaluación.....	33
Cuadro 9. Parámetros productivos de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable en el primer mes de evaluación .	33
Cuadro 10. Producción y morfología del huevo de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el primer mes de evaluación.....	34
Cuadro 11. Peso de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el segundo mes de evaluación	35
Cuadro 12. Parámetros del consumo de alimento de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el segundo mes de evaluación	35

Cuadro 13. Parámetros productivos de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el segundo mes de evaluación36
Cuadro 14. Variables productivas y morfológicas del huevo de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el segundo mes de evaluación37
Cuadro 15. Peso de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el tercer mes de evaluación37
Cuadro 16. Variables del consumo de alimento de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el tercer mes de evaluación38
Cuadro 17. Conversión, eficiencia y porcentaje de postura en las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el tercer mes de evaluación39
Cuadro 18. Características productivas y morfológicas del huevo de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el tercer mes de evaluación40
Cuadro 19. Peso promedio de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) durante tres meses40
Cuadro 20. Consumo de alimento promedio de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) durante tres meses.....	.42
Cuadro 21. Parámetros productivos promedios en gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) durante tres meses.....	.42
Cuadro 22. Características productivas y morfológicas promedio del huevo de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) durante tres meses.....	.43

Cuadro 23. Correlación de las variables productivas y externas del huevo en gallina Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable.....	45
Cuadro 24. Evaluación de los parámetros peso y estructura del huevo de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el primer mes.....	49
Cuadro 25. Características internas en huevos de gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el primer mes.....	50
Cuadro 26. Productividad morfológica del huevo de la gallina Brown Nick con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el primer mes	50
Cuadro 27. Evaluación final de los parámetros peso y estructura del huevo de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el segundo mes.....	51
Cuadro 28. Características internas de huevos de gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) en el segundo mes	52
Cuadro 29. Productividad morfológica de huevos de las gallinas Brown Nick al final del segundo mes con diferentes niveles de energía metabolizable (EM).....	52
Cuadro 30. Parámetros peso y estructura del huevo de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) al final del tercer mes.....	53
Cuadro 31. Características internas de los huevos de gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) al final del tercer mes.....	54
Cuadro 32. Productividad morfológica de huevos de gallinas Brown Nick con diferentes niveles de energía metabolizable (EM) al final de tercer mes.....	54
Cuadro 33. Promedio de los parámetros peso y estructura del huevo de las gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM).....	55

Cuadro 34. Características internas promedio de huevos gallinas Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable (EM).....	56
Cuadro 35. Productividad morfológica media de huevos de las gallinas Brown Nick con diferentes niveles de energía metabolizable (EM).....	56
Cuadro 36. Correlación de las variables internas del huevo en gallina Brown Nick alimentadas con diferentes niveles de energía metabolizable	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área experimental en la comunidad de Bajos de Chila	20
Figura 2. Jaula con cuatro secciones para cuatro gallinas en el experimento.....	21
Figura 3. Bebedero automático tipo colibrí.	21
Figura 4. Comedero utilizado con capacidad de 250 g.	22
Figura 5. Pesaje de las gallinas.....	22
Figura 6. Gallinas utilizadas en el experimento.	22
Figura 7. Pesaje y registro de los huevos diarios	27
Figura 8. Altura de los huevos, tomado con un micrómetro digital.....	27
Figura 9. Ancho de los huevos medido con un micrómetro digital	28
Figura 10. Medición del Grosor de la cáscara	28
Figura 11. Peso de la cáscara del huevo.....	29
Figura 12. Abanico de Roche	29
Figura 13. Color del huevo evaluado con el abanico de Roche	29
Figura 14. Altura de la yema	30
Figura 15. Diámetro de la yema	30
Figura 16. Altura de la clara	31
Figura 17. Diámetro de la clara	31

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo con el objetivo de evaluar la eficiencia productiva de las gallinas de la raza Brown Nick de alta postura, utilizando tres dietas formuladas a base de energía metabolizable para el trópico; además de evaluar la calidad del huevo. Se utilizaron tres niveles de energía metabolizable EM₃₃₀₀, EM₃₄₇₀ y EM₃₅₀₀. Para la realización del experimento se utilizaron jaulas comerciales con cuatro secciones para gallinas de postura, en donde se alojó una gallina por sección. Se utilizaron 21 gallinas de alta postura, donde se evaluó, ganancia o pérdida de peso, el consumo de alimento, la eficiencia alimenticia, la conversión alimenticia, el número de huevos puestos, el consumo de energía, proteína, lisina y metionina, el peso promedio del huevo, altura y ancho del huevo, el porcentaje de postura, peso promedio de la cáscara, color de la yema, el índice morfológico, el índice de yema y clara y el índice de cáscara. Para el análisis de las variables se utilizó un diseño experimental de bloques completamente aleatorizados con covariable peso inicial de las gallinas reproductoras. El porcentaje de postura y la conversión alimenticia fue mayor ($P < 0.05$) en los tratamientos 3.300 y 3.470 Mcal kg⁻¹. Existen diferencias en el grosor de la cáscara del huevo, comportándose de igual manera los tratamientos 3.300 y 3.500 Mcal kg⁻¹ (0.35 mm). Sin embargo, el color de la yema de huevo fue superior en el tratamiento 3.470 Mcal kg⁻¹ con un valor de (9.21). Bajo las condiciones experimentales en que se llevó a cabo el experimento se concluye que la dieta con 3.3 Mcal kg⁻¹ proporciona mejores parámetros productivos de las gallinas de la raza Brown Nick. Sin embargo, al obtenerse una productividad menor a la reportada para esa línea especializada en producción de huevos, se recomienda que se deben de incrementar los aminoácidos limitantes para una mejor respuesta en el trópico.

ABSTRACT

The present investigation was carried out with the objective of evaluating the productive efficiency of high-laying Brown Nick hens, using three diets formulated based on metabolizable energy for the tropics; in addition to evaluating the quality of the egg. Three levels of metabolizable energy EM₃₃₀₀, EM₃₄₇₀ and EM₃₅₀₀ were used. To carry out the experiment, commercial cages with four sections for laying hens were used, where one hen per section was housed. Twenty-one high-position hens were used, where weight gain or loss, feed intake, feed efficiency, feed conversion, number of eggs laid, energy, protein, lysine and methionine intake, weight egg average, egg height and width, laying percentage, average shell weight, yolk color, morphological index, yolk and white index, and shell index. For the analysis of the variables, an experimental design of completely randomized blocks was used with covariable initial weight of the breeding hens. The laying percentage and feed conversion were higher ($P<0.05$) in treatments 3,300 and 3,470 Mcal kg⁻¹. There are differences in the thickness of the eggshell, with treatments 3,300 and 3,500 Mcal kg⁻¹ (0.35mm) behaving in the same way. However, the color of the egg yolk was higher in treatment 3,470 Mcal kg⁻¹ with a value of (9.21). Under the experimental conditions in which the experiment was carried out, it is concluded that the diet with 3,300 Mcal kg⁻¹ provides better productive parameters of the Brown Nick breed hens. However, as productivity is lower than that reported for this line specialized in egg production, it is recommended that limiting amino acids should be increased for a better response in the tropics.