

Producción de huevo con la utilización de ensilado de vísceras de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en Huamuxtitlán, Guerrero

Félix Donaciana Martínez Pérez

Brenda Leticia De la Cruz Ríos

Juan Melchor García

Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 125
Carretera Federal Tlapa- Puebla Km. 38, C.P. 41200 Huamuxtitlán, Guerrero.

felixmartinez125@dgetaycm.sems.gob.mx

juanmelchor125@dgetaycm.sems.gob.mx

brendadelacruz125@dgetaycmsems.gob.mx

Palabras clave: ensilado de vísceras, tilapia, huevo.

Resumen. Se realizó un experimento para probar ensilado de vísceras de tilapia (*Oreochromis niloticus*), en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario número 125, con la finalidad de aprovechar residuos de la acuicultura en la producción de huevo, como parte de la formación de estudiantes de la carrera Técnico en Desarrollo Sustentable. Se encontraron diferencias significativas de acuerdo con la prueba Kruskal Wallis, resultando superior el Tratamiento 1, alimento balanceado Campi® ponedora, seguida por el Tratamiento 2. Mezcla con ensilado de vísceras de tilapia y finalmente el Tratamiento 3. Alfalfa-maíz al 50:50%.

Introducción

La región Montaña de Guerrero alberga municipios con índice de marginación alta y muy alta, tales como Copanatoyac, Malinaltepec, Atlamajalcingo del Monte, Cochoapa el Grande (CONAPO, 2021). El 14 % de la población estudiantil del C.B.T.A. 125, viene de esos municipios, por lo cual fomenta la producción de alimentos nutritivos como la tilapia, pollo y huevo, en nuestros(as) estudiantes es de suma importancia. El submódulo II de la carrera Técnico en Desarrollo sustentable, es referente a acuicultura y producción pecuaria sustentable. De ahí la razón de ser de la presente propuesta de investigación.

Se eligieron las tilapias, porque actualmente son el segundo grupo de peces más producidos por la acuicultura mundial, por las características de sabor, suavidad y la facilidad de su cultivo, soportando errores de manejo por su rusticidad, alta adaptabilidad a diferentes condiciones o recambios del medio, fácil reproducción, alta resistencia a

las enfermedades, alta productividad, omnívoras con tendencias a herbívoras (Zimmermann, 2005). No obstante, el procesamiento de pescado implica una gran cantidad de desechos que no se utilizan, la FAO (2018) reporta entre un 30 a 70 % del pescado original. El ensilado de desechos puede ser una alternativa sencilla y barata que da como resultado una pasta que se puede incluir en la dieta de animales o en fertilizante; es de gran interés en la formulación de dietas y a su vez, una alternativa para la disminución de los costos de cultivo por concepto de alimentación (Fraga et al. 2011). Es importante desarrollar e implementar modelos de producción que integren los procesos productivos con una visión holística, que permitan a las y los estudiantes crear conciencia y analizar las interacciones que se establecen en ellos optimizando los recursos empleados.

La hipótesis de trabajo fue: Existe diferencia significativa entre los diferentes tratamientos en cuanto a la producción y la calidad del huevo de gallinas Rhode island red.

Objetivo

Probar el ensilado de vísceras de tilapia como fuente de proteína para la producción de huevo en gallinas doble propósito Rodhe island red y, compararlo con la alimentación con alimento balanceado para ponedoras y una dieta tradicional; con la finalidad de reducir costos de producción y la contaminación por residuos de la acuicultura.

Metodología

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones. La unidad experimental fue una gallina, cada gallina representó una repetición de cada tratamiento (cuatro gallinas por tratamiento, 12 gallinas en total); las cuales fueron marcadas con una banda de tela para indicar el tratamiento y repetición.

El producto del ensilado de las vísceras, se utilizó para elaborar alimento balanceado para las gallinas doble propósito. La edad de las gallinas al iniciar los tratamiento fue de 16 semanas y se alimentó con los tres tratamientos durante un periodo de 45 días. Los tratamientos que se utilizaron fueron: T1 alimento balanceado para gallina ponedora Campi®; el T2 fue de maíz molido mezclado con el ensilado de vísceras de tilapia como fuente de proteína (cantidad necesaria para proporcionar la requerida para la postura aproximadamente 14%, y pasta de soya). El T3 consistió en alimentar a las gallinas con maíz (50%) y alfalfa (50%), que es la forma tradicional de alimentar a las gallinas de traspatio.

Se realizó el muestreo del 26/07/2023 al 08/08/2023, diariamente; no fue posible hacer la medición de variables de respuesta por más días debido a que tuvimos menor cantidad de ensilado de vísceras al programado. La variables de respuesta que se midieron fueron: peso de huevo, diámetro ecuatorial y longitud con un vernier marca

Truper®; el peso se obtuvo usando una báscula granataria marca Uline. Los tratamientos fueron: tratamiento 1(T1), alimento balanceado Campi® ponedora; tratamiento 2(T2), mezcla de maíz, ensilado de vísceras de pescado al 14% y pasta de residuos de soya.

Cuadro 1. Tratamientos utilizados.

T1 Alimento de gallinas doble propósito con alimento balanceado Campi® ponedora (control)

T2 Alimento de gallinas doble propósito con mezcla de maíz, pasta de residuos de soya con 14% vísceras ensiladas.

T3 Alimento de gallinas doble propósito con maíz y alfalfa.

Resultados y discusión

Se realizó el muestreo del 26/07/2023 al 08/08/2023, diariamente; no fue posible hacer la medición de variables de respuesta por más días debido a que tuvimos menor cantidad de ensilado de vísceras al programado. Las variables de respuesta que se midieron fueron: peso de huevo, diámetro ecuatorial y longitud con un vernier marca Truper®; el peso se obtuvo usando una báscula granataria marca Uline. Los datos fueron organizados por fechas y capturados en Excel. Se revisaron los datos obtenidos de la medición de las variables de respuesta y al observar la ausencia de normalidad (no tienen una distribución normal, sino ordinal), dado que no hubo postura de huevo en diferentes fechas y diferentes tratamientos; se aplicó la prueba Kruskal-Wallis, que no es paramétrica y compara las medianas de los tratamientos en vez de las medias (como lo hace el análisis de varianza). Cabe aclarar que el programa solo separa las variables que den significancia.

Los resultados de la prueba Kruskal-Wallis indican que existen diferencias significativas entre los tratamientos (dietas alimenticias) para un nivel de confianza 0.05, para las variables de respuesta: peso de huevo, diámetro y largo de huevo. Para el caso de

peso de huevo (rendimiento), se obtuvo el mejor resultado con la dieta de alimento balanceado Campi® ponedoras (T1); seguido por la mezcla de maíz molido y residuos de pasta de soya (T2) y finalmente la dieta de maíz con alfalfa (T3).

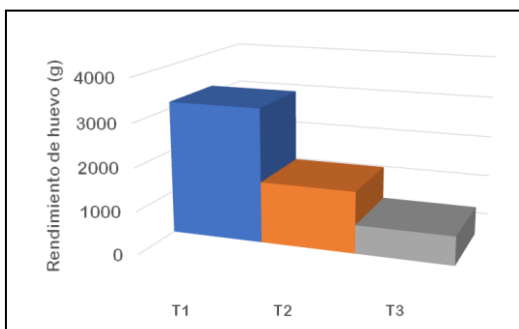


Fig.1 Rendimiento de huevo con diferentes tipos de dieta en diferentes fechas

En cuanto a la producción de huevo, como los resultados no tuvieron una distribución normal, se aplicó la Prueba de Kruskal Wallis, se realizó un ANOVA no paramétrico porque en algunas fechas y tratamientos no hubo postura de huevo. De manera tal, que al usar la prueba de separación de rangos KW se obtuvo lo siguiente.

El programa solo separa los tratamientos en las fechas que se encontraron diferencias significativas; así que solo se analizan estas fechas. De acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis; hubo diferencias significativas entre los tratamientos para la variable de respuesta (VR) Peso de huevo para la fecha 11 (Tabla 6), siendo mayor para el T1= 72.9; seguido por el T2=30.75 y T3=17.5. Para la fecha 13 (Tabla 9), se observa la misma tendencia.

En cuanto a la variable Diámetro de huevo, en la fecha 5 (Tabla 1.), hubo diferencias significativas entre T1=5.43, T2=2.48 y T3=2.65, pero no entre T2 y T3 no hubo diferencia. La misma tendencia se encontró en las fechas: 8 (Tabla 3), 9 (tabla 4), 11 (tabla 7), 12 (Tabla 8) y 13 (tabla 11).

Para la variable longitud de huevo, hubo diferencias significativas entre T1 =4.17, T2=2.09 y T3; pero no entre T2 y T3. (Fecha

8, Tabla 2). La misma tendencia se aprecia en las fecha 10 (Tabla 5), fecha 13 (Tabla 10) y fecha 14 (tabla 13).

Tabla 1. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Diámetro de huevo fecha 5.

Trat.	Rango	Media	Grupo KW
1	9.88	5.43	B
2	4.00	2.48	A
3	5.63	2.65	AB

Tabla 2. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Longitud de huevo, fecha 8.

Trat.	Rango	Media	Grupo KW
1	9.63	4.17	B
2	6.38	2.09	AB
3	3.50	0.0	A

Tabla 3. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Diámetro de huevo, fecha 8.

Trat.	Rango	Media	Grupo KW
1	10.5	5.66	B
2	5.5	2.65	A
3	3.5	0.0	A

Tabla 4. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Diámetro de huevo, fecha 9.

Trat.	Rango	Media	Grupo KW
1	10.13	5.63	B
2	5.88	2.67	AB
3	3.50	0.0	A

Tabla 5. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Longitud de huevo, fecha 10.

Trat.	Rango	Media	Grupo KW
1	10.00	5.63	B
2	5.13	2.67	AB
3	4.38	0.0	A

Tabla 6. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Peso de huevo, fecha 11.

Trat.	Rango	Media	Grupo KW
1	10.50	72.90	B
2	4.75	30.75	A
3	4.25	17.50	A

Tabla 7. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Diámetro de huevo, fecha 11.

Trat.	Rango	Media	Grupo KW
1	10.50	5.78	B
2	4.75	2.51	AB
3	4.25	1.37	A

Tabla 8. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Diámetro de huevo, fecha 12.

Trat.	Rango	Media	Grupo KW
1	10.00	5.55	B
2	5.0	2.69	AB
3	4.50	1.37	A

Tabla 9. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Peso de huevo, fecha 13.

Trat.	Rango	Media	Grupo KW
1	10.0	69.45	B
2	6.00	32.15	AB
3	3.50	0.0	A

Tabla 10. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Longitud de huevo, fecha 13.

Trat.	Rango	Media	Grupo KW
1	9.88	4.16	B
2	6.13	2.08	AB
3	3.50	0.00	A

Tabla 11. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Diámetro de huevo, fecha 13.

Trat.	Rango	Media	Grupo KW
1	10.25	5.46	B
2	5.75	2.61	AB
3	3.50	0.00	A

Tabla 12. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Peso de huevo, fecha 14.

Trat.	Rango	Media	Grupo-KW
1	10.50	71.60	B
2	5.50	30.43	A
3	3.50	0.00	A

Tabla 13. Separación de medias de rangos de acuerdo con la prueba Kruskal-Wallis $\alpha=0.05$ VR Longitud de huevo, fecha 14.

Trat.	Rango	Media	Grupo KW
1	10.50	4.25	B
2	5.50	1.88	A
3	3.50	0.00	A

Respecto a la producción de huevo y carne de gallina, se observaron resultados alentadores para la producción de huevo y carne, al utilizar el ensilado de vísceras de tilapia como fuente de proteína. Comparado con el tratamiento de alimento balanceado; dado que si bien no se alcanzó el mismo rendimiento, si fue mayor que el obtenido con

maíz y alfalfa. Camaño et. al. (2021); obtuvieron viabilidad económica al utilizar ensilados de vísceras en la alimentación de aves; por lo cual, se recomienda elaborar el ensilado de vísceras de pescado con un mayor control sanitario para evitar contaminación del mismo y poderlo utilizar como fuente de proteína. También mejorara la palatabilidad de la mezcla, ya que se observó menor consumo de alimento aunque no se cuantificó.

Conclusiones

El análisis realizado permite apreciar que el tratamiento de alimentación con T1 alimento balanceado para gallina ponedora Campi®; postura provocó el mayor peso y tamaño de huevo producido T1. El uso de ensilado de vísceras de pescado quedó en segundo lugar T2; y el maíz con alfalfa en tercer lugar. Dado que se usó la prueba de Kruskal Wallis que es una prueba no para métrica, Para el uso de ensilado de vísceras de pescado necesitamos probar diferentes combinaciones de ingredientes, porque observamos que las gallinas comían poco alimento de la mezcla realizada, en comparación de cuando se alimentaban con alimento balanceado.

Fuentes de información

Camaño A. Jairo. Londoño, Luis, F. Y Zapata José E. 2021. Análisis Técnico Económico del sistema integrado por la producción de peces. CONAPO. 2021. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2020 | Consejo Nacional de Población | Gobierno | gov.mx (www.gob.mx). Zimmermann 2005. (PDF) Reproducción de Tilapias (researchgate.net)