

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria
Ingeniería Agronómica



Proyecto Especial de Graduación
Nivel óptimo de inclusión de un complejo multi-enzimático en pollos de
engorde Cobb500™

Estudiantes

Damary Yolibeth Barahona Reyes

Marcela Osorio Gonzales

Asesores

Patricio E. Paz, Ph.D.

Rogel Castillo, M.Sc.

Honduras, agosto 2024

Autoridades

SERGIO ANDRÉS RODRÍGUEZ ROYO

Rector

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

CELIA O. TREJO RAMOS

Directora Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria

JULIO NAVARRO

Secretaria General

Contenido

Índice de Cuadros.....	5
Resumen	6
Introducción.....	9
Materiales y Métodos	12
Ubicación	12
Tratamientos.....	12
Tratamiento 1	12
Tratamiento 2	12
Tratamiento 3	12
Tratamiento 4	12
Condiciones Experimentales	13
Desempeño Productivo.....	14
Análisis Estadísticos	14
Índice de Conversión Alimenticia (ICA).....	18
Mortalidad	19
Conclusiones	21
Recomendación	22
Referencias.....	23

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Formulación de las dietas para pollo de engorde Cobb500® utilizadas en los (8-35 días) con diferentes niveles de inclusión del complejo enzimático Allzyme Spectrum®.	13
Cuadro 2	15
Cuadro 3 Efecto de diferentes niveles de inclusión de Allzyme Spectrum® en la dieta sobre el consumo de alimento en pollos de engorde durante las tres fases de crecimiento (g)	16
Cuadro 4 Efecto de la inclusión de Allzyme Spectrum® sobre el índice de conversión alimenticia	18
Cuadro 5 Efecto de la inclusión de Allzyme Spectrum® sobre la mortalidad (%)	19

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el nivel óptimo de inclusión de Allzyme Spectrum® en la dieta de pollos de engorde, comparando su efecto con un tratamiento control. Asimismo, se buscó determinar si la adición de Allzyme Spectrum® influye significativamente en los parámetros productivos de los pollos de engorde de la línea Cobb500™, en relación con su crecimiento y eficiencia alimenticia. Para su ejecución se utilizaron 3360 machos Cobb500™ completamente aleatorizados en cuatro tratamientos con 14 repeticiones por tratamiento para determinar el rendimiento del crecimiento de los pollos de engorde utilizando niveles crecientes de Allzyme Spectrum® a fin de, encontrar el nivel de inclusión óptimo para esta especie de ave. Los tratamientos fueron T1-Control sin inclusión de complejo multi-enzimático, T2- 0.015% de la inclusión de Allzyme Spectrum®, T3- inclusión de 0.02% de Allzyme Spectrum® y T4- inclusión de 0.025% Allzyme Spectrum®. Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) completamente aleatorizado. Se empleo la prueba de Tukey HSD para separación de medias. Si bien los tratamientos con inclusión de Allzyme Spectrum® no presentaron diferencias significativas para el día 8 en peso corporal y consumo alimenticio. No obstante, los días 24 y 35 demuestran diferencias significativas para dichos parámetros, pero no defirieron del tratamiento control. En el Índice de Conversión Alimenticia y Mortalidad en los días 8, 24 y 35 no se encontraron diferencias significativas. Los valores se mantuvieron similares y no indicaron un rendimiento destacado entre los niveles de inclusión de enzimas. Esto sugiere que la dosificación de Allzyme Spectrum no garantizó un rendimiento superior en los parámetros evaluados.

Palabras claves: Balance óptimo, eficiencia alimenticia, energía metabolizable, enzimas exógenas, matriz completa.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the optimal level of inclusion of Allzyme Spectrum® in the diet of broilers, comparing its effect with a control treatment. It also sought to determine if the addition of Allzyme Spectrum® significantly influences the productive parameters of broilers of the Cobb500™ line, in relation to their growth and feed efficiency. For its execution, 3360 Cobb500™ males were completely randomized in four treatments with 14 replicates per treatment to determine the growth performance of broilers using increasing levels of Allzyme Spectrum® in order to find the optimal inclusion level for this bird species. The treatments were T1-Control with no inclusion of multi-enzyme complex, T2- 0.015% inclusion of Allzyme Spectrum®, T3- 0.02% inclusion of Allzyme Spectrum® and T4- 0.025% inclusion of Allzyme Spectrum®. A completely randomized analysis of variance (ANDEVA) was performed. The Tukey HSD test was used for separation of means. Although the treatments with the inclusion of Allzyme Spectrum® showed no significant differences by day 8 in body weight and feed intake. However, days 24 and 35 showed significant differences for these parameters, but did not differ from the control treatment. No significant differences were found in the Feed Conversion Index and Mortality on days 8, 24 and 35. Values remained similar and did not indicate outstanding performance between enzyme inclusion levels. This suggests that the dosage of Allzyme Spectrum did not guarantee superior performance in the parameters evaluated.

Keywords: Complete matrix, exogenous enzymes, feed efficiency, metabolizable energy, optimal balance.

Introducción

En los últimos años la producción mundial de huevos y carne ha experimentado un crecimiento persistente. Se espera que esta tendencia siga siendo constante en el futuro debido al crecimiento demográfico. Hoy en día la actividad de producción de pollo de engorde es muy importante para promover el desarrollo económico y el aporte alimenticio nutricional. La producción avícola enfatiza en la eficiencia y salud de los pollos de engorde, ya que esto garantiza una producción sostenible y rentable. Sin embargo, el sector avícola ha presentado problemas en obtener materias primas a bajo costo y que tengan igual o mejor eficiencia en la calidad nutricional. El incremento en los precios de los materiales básicos ha llevado a la necesidad de buscar nuevas opciones para reemplazar los nutrientes clave en la producción de alimentos para aves (Gómez et al., 2016)

Uno de los enfoques prometedores para mejorar la eficiencia en la nutrición de pollos de engorde y generar reducción de costos, es el uso de aditivos enzimáticos que ayudan a facilitar la digestión y la absorción de nutrientes. Las enzimas se han venido evaluando en la nutrición animal hace muchos años donde se ha demostrado un impacto positivo. Por ende, diversas empresas con la disponibilidad de tecnología e información nutricional adecuada ofrecen soluciones innovadoras como lo son los complejos multi-enzimático.

Las múltiples investigaciones de empresas tales como Alltech han desarrollado desde muchos años atrás, formulaciones oportunas para dietas de pollos de engorde, puesto que, al utilizar las enzimas en conjunto accionan efectivamente ya que, son combinaciones complejas que permiten liberar más nutrientes esenciales que mantienen un mejor bienestar de los animales. Las enzimas son compuestos que aceleran las reacciones químicas. En especial, las enzimas digestivas rompen los enlaces de las grandes moléculas en los alimentos, generando moléculas más pequeñas que el intestino de los animales puede absorber (Pié Orpí, 2021).

Al adicionarse, se logra reducir la excreción de fosforo y calcio, protegiendo la salud intestinal de los animales, se optimiza la absorción de nutrientes y el rendimiento productivo de los animales

en producción. Así mismo, facilitan la digestión desde las etapas de desarrollo, cuando su tracto gastrointestinal aún está en un crítico desarrollo, que asimilará mejor los compuestos desde inicios de las campañas de producción, reduciendo costos y enriqueciendo el uso de elementos alternativos.

El uso de preparaciones enzimáticas aumenta el valor nutritivo de los granos en la dieta al reducir el efecto de las capas de la pared celular que cubren estos granos. Se han llevado a cabo estudios sobre la adición de enzimas, como arabinoxilanasas y β -glucanasas, en dietas a base de trigo o cebada para pollos de engorde (Valdivia et al., 2019).

Es decir, actúan específicamente sobre los enlaces de los polisacáridos no amiláceos rompiéndolos y reduciendo su capacidad anti nutricional. Esto resulta en una menor viscosidad del contenido intestinal, facilitando así el tránsito de los alimentos y la absorción de los nutrientes. Además, una menor viscosidad intestinal está asociada con una mejor fermentación en el ciego, lo cual puede resultar en la producción de compuestos beneficiosos para la salud intestinal de las aves, protegiendo el entorno ambiental (Cabrera, 2024).

Se ha observado un aumento en el peso promedio de los pollos tratados con enzimas en comparación con aquellos que no reciben una suplementación enzimática. Asimismo, se ha registrado una mejora significativa en la eficiencia alimentaria, lo que sugiere una conversión más efectiva de los alimentos en crecimiento corporal y, por lo tanto, una reducción en los costos de alimentación por unidad de peso ganado.

En consecuencia, el uso de enzimas exógenas, como Allzyme Spectrum[®], ha demostrado ser una herramienta valiosa para mejorar el rendimiento de los pollos de engorde. Al optimizar la conversión alimentaria y reducir los costos asociados con la dieta, contribuye a una producción más económica y eficiente. De acuerdo con Alltech (2023) investigaciones han revelado que Allzyme Spectrum[®] puede reducir el consumo de 90 calorías por cada kilogramo de alimento en las dietas de aves. Esto permite que las aves aprovechen la energía adicional para un crecimiento más eficiente,

brindando a los nutricionistas la opción de incorporar ingredientes no tradicionales en las dietas, lo que a su vez ayuda a los productores a reducir costos.

Con el fin de maximizar estos beneficios, se propone evaluar el nivel óptimo de inclusión de Allzyme Spectrum® en la dieta de pollos de engorde, en busca de reducir la necesidad de energía metabolizable (ME), fósforo, calcio, proteínas crudas y aminoácidos esenciales en la dieta mediante la incorporación de aceites vegetales, fosfatos y harina de soja. De este modo, se espera impactar positivamente en el costo de la dieta y fomentar una producción avícola más rentable.

Materiales y Métodos

Ubicación

El estudio se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicado en el Valle de Yegüare, km 30 de la carretera Tegucigalpa-Danlí, Honduras. La unidad avícola se encuentra ubicada a 800 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación promedio anual de 1100 mm, y una temperatura promedio de 28 °C.

Tratamientos

Para esta investigación se ubicaron en un diseño completamente al azar un total de 3,360 pollos de engorde machos del genotipo Cobb500™ de un día de edad que se distribuyeron aleatoriamente en cuatro tratamientos, 14 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos experimentales estuvieron constituidos por dietas formuladas con base en los requerimientos nutricionales de (Cobb Vantress, 2022) (Cuadro 1). Los tratamientos fueron:

Tratamiento 1

Dieta Control (Dieta normal sin enzimas)

Tratamiento 2

Dieta control + 0.015% de inclusión del complejo multi-enzimático Allzyme Spectrum®

Tratamiento 3

Dieta control + 0.020% de inclusión del complejo multi-enzimático Allzyme Spectrum®

Tratamiento 4

Dieta control + 0.025 % de inclusión del complejo multi-enzimático Allzyme Spectrum®

Cuadro 1

Formulación de las dietas para pollo de engorde Cobb500® utilizadas en los (8-35 días) con diferentes niveles de inclusión del complejo enzimático Allzyme Spectrum®.

Ingredientes	Dietas Experimentales – Inclusión Allzyme Spectrum® (%)		
	Inicial + A. Spectrum	Crecimiento + A. Spectrum	Final + A. Spectrum
Maíz	56.093	61.6679	63.375
Harina de Soja	38.32	33.09	30.66
Aceite de Palma Africana	1.25	1.2986	2.29
Carbonato de calcio	1.3826	1.3845	1.3
Fosfato 22%	1.4334	0.8611	0.78
Sal	0.3934	0.3815	0.36
Bicarbonato de sodio	0.0677	0.2555	0.31
Premezcla Vit & Min	0.3	0.3	0.3
DL-metionina	0.3307	0.3126	0.2742
Clorhidrato de lisina	0.1444	0.1763	0.1252
Mycosorb A+	0.075	0.075	0.075
Coccidiostato	0.05	0.05	0.05
L-treonina	0.1048	0.092	0.0449
Bacitracina de zinc	0.035	0.035	0.035
Allzyme Spectrum® ¹			
Proteína cruda %	22	20	19
Fibra %	2.59	2.53	2.48
Calcio %	1	0.9	0.85
Fósforo disponible %	0.55	0.42	0.4
Sodio %	0.174	0.2198	0.23
Energía metabolizable (kcal/kg)	3042	3109	3191
Lisina %	1.26	1.16	1.06
Metionina	0.6385	0.5998	0.5509
Treonina	0.86	0.6724	0.7
Triptófano	0.2582	0.2318	0.219
Valina %	0.96	0.88	0.8157
Costo (USD/tm)	490.24	471.57	470.51

*Nota.*¹ La dieta control se formuló con una matriz completa para el uso de 200 g por tm (Dosis recomendada por Alltech, inc.), para pollos de engorde machos, empleando un sistema de alimentación en tres fases (inicio de 0 a 8 días; crecimiento de 9 a 18 días; y finalización de 19 a 35 días). La cual se incorporaron diferentes niveles de inclusión con un incremento constante de Allzyme Spectrum® en proporciones de 0.000% (Dieta control), 0.015% (150 g por tm), 0.020% (200 g por tm) y 0.025% (250 g por tm), respectivamente. Además, se administró antibióticos subterapéuticos de manera deliberada en estas dietas como promotor de crecimiento.

Condiciones Experimentales

Cada réplica constó de corrales que se distribuyeron aleatoriamente dentro del galpón, se utilizó una cama profunda de viruta o colcho de madera de pino y 12.77 aves/m² en corrales experimentales de 4.69 m² para un total de 60 pollos por corral. Los 3,360 pollos machos fueron distribuidos en 56 unidades experimentales (corrales). El alimento y el agua se suministraron *ad libitum* en comederos de tolva y bebederos de niple, respectivamente.

La temperatura y ventilación dentro del galpón de costados abiertos se controló mediante criadoras de gas y manejo de cortinas. El galpón se desinfectó según estándares de calidad ambiental del Protocolo del Centro de Investigación y Enseñanza Avícola, 24 horas antes del ingreso de los pollos al área experimental, este fue desinfectado con amonio cuaternario al 5%. Durante la etapa experimental no se utilizaron medicamentos ni cuidados veterinarios terapéuticos y se vacunaron las aves contra las enfermedades de Newcastle, Gumboro y bronquitis infecciosa desde el primer día.

Desempeño Productivo

Los indicadores del desempeño del crecimiento de los pollos de engorde se determinaron en los días 8, 24 y 35. La viabilidad se determinó por los animales vivos entre los existentes al inicio del experimento menos la mortalidad que se determinó a diario. El consumo de alimento se calculó mediante el método de oferta y rechazo. El peso individual inicial y final de cada etapa se tomó utilizando una báscula industrial Mettler Toledo® IBOA224-15NP (Jiangsu, China) con una precisión de ± 2 g. El índice de conversión alimenticia se calculó como la cantidad de alimento ingerido (kg), para una ganancia de 1 kg de peso corporal (PC).

A los 35 días de edad se seleccionaron 30 pollos de engorde para cada tratamiento experimental. Los pollos se dejaron en ayunas durante seis horas. Se consideró el peso corporal promedio en cada tratamiento para seleccionar aleatoriamente los pollos de engorde para sacrificio.

Análisis Estadísticos

Los datos se procesaron mediante análisis de varianza de clasificación simple (ANDEVA) en un diseño completamente aleatorio. Previo a esto, la normalidad de los datos fue verificada mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y para la uniformidad de la varianza, la prueba de Bartlett. En caso de encontrar efectos significativos, las medias se separaron mediante la prueba Tukey HSD ($P \leq 0.05$). La viabilidad se determinó mediante comparación de proporciones.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 2 se observa el efecto de diferentes niveles de inclusión de Allzyme Spectrum® sobre el peso corporal de pollos de engorde en distintos momentos de su crecimiento a los 8, 24 y 35 días de edad. Durante los primeros ocho días, la diferencia en el peso corporal entre el tratamiento no es significativa.

Cuadro 2

Efecto de diferentes niveles de inclusión de Allzyme Spectrum® en la dieta sobre el peso corporal en pollos de engorde durante las tres fases de crecimiento (g)

Tratamientos	Días		
	8	24	35
Control	196.60	1232.35 ^a	2270.62 ^a
0.015% Allzyme Spectrum®	195.96	1242.39 ^a	2221.37 ^{ab}
0.020% Allzyme Spectrum®	189.98	1132.91 ^b	2160.03 ^b
0.025% Allzyme Spectrum®	185.98	1105.62 ^b	2146.64 ^b
P ¹	0.4696	0.0001	0.0024
CV ²	4.70	4.88	4.08

Nota. ¹P: Probabilidad; ²CV: Coeficiente de variación.

Los resultados mostraron que, en el día 24 los mejores pesos corporales se encontraron entre el T1- Control (sin enzimas) y el T2- 0.015% de Allzyme Spectrum® (1242.39 g y 1232.35 g) ($P \leq 0.0001$). Los tratamientos con inclusiones más altas de Allzyme Spectrum®, específicamente los T3- 0.020% y T4- 0.025% (1132.91 g y 1105.62 g, respectivamente) ($P \leq 0.0001$) muestran los pesos corporales más bajos. Para el día 35, el tratamiento control sigue siendo superior su peso corporal en comparación del T3- 0.020% y T4- 0.025% de Allzyme Spectrum® ($P \leq 0.0024$). También se puede observar que el peso obtenido en el T2- 0.015% Allzyme Spectrum® es similar al tratamiento control ($P \leq 0.0024$).

Esto sugiere en este caso, que una mayor inclusión de este complejo multi-enzimático no garantiza un mayor peso corporal y resulta menos beneficioso o incluso desfavorable para el crecimiento óptimo de los pollos de engorde. Esto no concuerda con los datos obtenidos por Chica et al. (2011) quienes al hacer la inclusión de Allzyme Spectrum® mostraron resultados positivos en el

peso corporal de los pollos, y la inclusión de 0.015% a comparación del control si resultó en la mayor ganancia de peso siendo la dosis ideal para mejorar el rendimiento en términos de peso corporal.

No obstante, de acuerdo con los resultados reportados por Arbez (2012) al igual que en nuestro estudio, la adición de un complejo multi-enzimático en altas concentraciones en la dieta no produjo una mejora significativa en el peso de los pollos. Estos hallazgos sugieren que, a pesar de las expectativas de que las enzimas exógenas promuevan un mayor aprovechamiento de los nutrientes, su inclusión en niveles elevados no garantizó un impacto positivo en el crecimiento corporal de los pollos, lo que podría deberse a factores como la saturación enzimática o la eficiencia de los nutrientes disponibles en la ración estándar.

En el Cuadro 3, se muestra el efecto de distintos niveles de inclusión de Allzyme Spectrum® sobre el consumo de alimento. Durante los primeros ocho días, no se observaron diferencias ($P > 0.05$) en el consumo de alimento entre el control y los tratamientos. Se observan consumos menores para los tratamientos en comparación con el control, no obstante, se observó diferencia estadística con la inclusión de Allzyme Spectrum® a una concentración de 0.015% al día 24 y una concentración de 0.020% al día 35. Sin embargo, tuvo un comportamiento alimenticio similar en comparación a la dieta control sin enzimas exógenas.

Cuadro 3

Efecto de diferentes niveles de inclusión de Allzyme Spectrum® en la dieta sobre el consumo de alimento en pollos de engorde durante las tres fases de crecimiento (g)

Tratamientos	Días		
	8	24	35
Control	191.45	1273.77 ^a	2097.09 ^a
0.015% Allzyme Spectrum®	180.73	1263.37 ^a	1983.70 ^a
0.020% Allzyme Spectrum®	183.83	1166.60 ^b	2055.73 ^{ab}
0.025% Allzyme Spectrum®	184.20	1190.25 ^b	2108.01 ^b
P ¹	0.4455	0.0001	0.0255
CV ²	16.77	5.08	5.49

Nota. ¹P: Probabilidad; ²CV: Coeficiente de variación.

Si se observa la tabla de ingesta de Cobb500™, específicamente las sumas del consumo diario del día 8 al 24, se obtienen valores inferiores al propuesto por la tabla, que no sobrepasa a los 1,473 g de consumo diario (Colaves). De igual manera para los días 24 y 35 para su respectiva adición de ingesta diaria. Pese a que, en su semana inicial se obtuvieron consumos similares, se redujo la ingesta de alimento para los tratamientos con las correspondientes inclusiones de Allzyme Spectrum®. Por tanto, se recomienda un consumo directo y en cantidades correctas para obtener una absorción más rápida de sus nutrientes de reserva en la primera semana, en busca de un desarrollo óptimo de su sistema inmune. Actuando como un indicador de un buen consumo inicial de nutrientes (Junior Penz, 2024).

A pesar de no diferir en valores más significativos de consumo entre control y tratamientos, su relación en peso e índice de conversión alimenticia no exceden los límites de producción. Es de considerar que los consumos más bajos observados en los tratamientos con Allzyme Spectrum®, podrían estar asociados principalmente con la etapa de desarrollo en la que se encuentran los animales. En este punto, los animales se acercan a sus pesos y tamaños objetivos, lo que naturalmente disminuye sus necesidades energéticas y de nutrientes.

Esto se debe a que su tasa de crecimiento y demanda metabólica disminuyen, ya que la prioridad de su organismo cambia de la acumulación rápida de masa corporal hacia el mantenimiento y consolidación de su peso final. Además, al estar recibiendo dietas densas en nutrientes, como es común en las fases finales de crecimiento, se satisface su requerimiento nutricional con un menor volumen de alimento ingerido, particularmente para el día 24 y 35 (Quishpe Sandoval, 2006).

Al estar en una etapa cercana a su cosecha, las aves se encuentran en un peso aun mayor y de gran tamaño, por ende, dentro de los factores que pueden limitar su consumo se presentan, el estrés de calor corporal que generan a estas edades, por lo cual, disminuye su apetito (Intriago Muñoz, 2015).

Índice de Conversión Alimenticia (ICA)

Con el efecto de inclusión de Allzyme Spectrum® no se observó ninguna diferencia significativa en los valores obtenidos en los días 8, 24, y 35 entre los diferentes tratamientos. Estos resultados obtenidos coinciden con los de Morales Rivera y Quezada Gómez (2008) quienes tampoco tuvieron diferencias significativas en la dieta, independientemente de su presencia o ausencia.

Cuadro 4

Efecto de la inclusión de Allzyme Spectrum® sobre el índice de conversión alimenticia

Tratamientos	Días		
	8	24	35
Control	0.979	1.190	1.569
0.015% Allzyme Spectrum®	0.924	1.165	1.546
0.020% Allzyme Spectrum®	0.969	1.194	1.578
0.025% Allzyme Spectrum®	0.990	1.243	1.624
p ¹	0.738	0.17	0.0811
CV ²	16.85	5.21	3.07

Nota. ¹P: Probabilidad; ²CV: Coeficiente de variación.

Al igual que este estudio, Córdova (2022) no observó diferencia significativa en la etapa de crecimiento y etapa final entre los tratamientos. El índice de conversión alimenticia es un indicador fundamental en la producción avícola, ya que muestra la cantidad de alimento que los pollos necesitan para transformar el alimento que ingieren en carne y determinar el efecto de aditivos en la dieta, como el de Allzyme Spectrum® sobre la eficiencia alimenticia de los pollos de engorde.

Estos resultados no concuerdan con los de (Chica et al.) quienes al adicionar un complejo multi-enzimático si encontraron diferencias significativas, los datos indican que los pollos alimentados sin la incorporación de enzimas exógenas presentan un índice de conversión alimenticia más favorable.

Sin embargo, el ICA de los pollos puede verse influenciado por diversos factores, es importante destacar que, sin una infraestructura adecuada, como en los galpones manuales de cortina o aquellos sin ventiladores, los pollos pueden no alcanzar su zona de confort térmico. Esto afecta

directamente su apetito, ya que las aves no se encuentran en un ambiente adecuado para estimular su consumo alimenticio.

La falta de ventilación eficiente en estas instalaciones impide que el ave regule su temperatura corporal de manera adecuada. Durante las altas temperaturas, las aves, deprimen el consumo de alimento y, en consecuencia, disminuye el índice de conversión alimenticia. Las aves no están en condiciones de consumir suficiente alimento para convertirlo eficientemente en masa corporal (Quishpe Sandoval, 2006).

Mortalidad

No se encontró diferencia significativa durante todo el estudio para los tratamientos con y sin Allzyme Spectrum®.

Cuadro 5

Efecto de la inclusión de Allzyme Spectrum® sobre la mortalidad (%)

Tratamientos	Días		
	8	24	35
Control	0.117	2.815	2.371
0.015% Allzyme Spectrum®	0.937	1.640	3.019
0.020% Allzyme Spectrum®	1.054	1.054	2.400
0.025% Allzyme Spectrum®	0.703	1.651	3.176
P ¹	0.590	0.36	0.72
CV ²	253.1	75.83	78.76

Nota. ¹P: Probabilidad; ²CV: Coeficiente de variación.

El Cuadro 5 muestra que la inclusión de Allzyme Spectrum® en las dietas de los pollos de engorde no afectó significativamente los parámetros de mortalidad. Según los resultados obtenidos, la mortalidad no superó el 3 % en los tres tratamientos excepto el tratamiento cuatro con un porcentaje próximo al ideal, dentro de los rangos aceptables para el comercio de pollos. Estos resultados concuerdan con lo observado por Castillo (2000) quien también reportó una mortalidad inferior al 3% utilizando dietas con inclusión de enzimas.

Además, al observar los valores de Índice de conversión alimenticia a lo largo del experimento, hubo una variación mínima incluso en el día 35, donde la mortalidad alcanzó el 3% en algunos grupos

(Cuadro 4). Este hallazgo es consistente con lo señalado por Coral (2015) quien afirma que la mortalidad en las últimas semanas puede afectar la conversión alimenticia debido a la reducción del número de pollos comercializables, aunque en este estudio, la conversión alimenticia se mantuvo estable, con variaciones no significativas entre los tratamientos ($P > 0.05$). Por lo tanto, a pesar de un ligero aumento en la mortalidad al final del ciclo, la inclusión de Allzyme Spectrum® no comprometió la eficiencia alimenticia de los pollos.

Otro efecto por considerar, el estrés calórico es una condición fisiológica que afecta negativamente la producción avícola, especialmente en sistemas de producción intensiva. Las altas temperaturas y humedades generan una sensación térmica elevada, lo que predispone a las aves a este estrés. Este desequilibrio orgánico impacta la salud y el bienestar de los pollos de engorde, afectando directamente variables zootécnicas claves, como la mortalidad y el consumo de alimento (Farfán et al., 2010). En situaciones de estrés calórico, las aves reducen significativamente su consumo alimenticio en un intento por disipar el calor, lo que a su vez impacta la conversión alimenticia. Este efecto se puede observar en los resultados del presente estudio, donde las condiciones mantuvieron una mortalidad estable. Sin embargo, en circunstancias donde el estrés calórico predomina, se puede esperar una mayor mortalidad y una disminución en la ingesta de alimento, lo cual afectaría negativamente la eficiencia productiva, como han demostrado investigaciones previas (Silva, 2006).

Conclusiones

La inclusión de Allzyme Spectrum® en la dieta de los pollos de engorde no mejoran los parámetros productivos.

La inclusión de Allzyme Spectrum® no optimizó el índice de conversión alimenticia y no resultó favorable para la eficiencia alimenticia.

Recomendación

Investigar el uso de Allzyme Spectrum® en dietas con ingredientes alternativos, ya que su efecto podría ser más evidente bajo condiciones de restricción nutricional. Brindando una comprensión clara de los impactos de la inclusión de Allzyme Spectrum® en diferentes fases de crecimiento. Adicionar subproductos tales como, salvado de trigo, salvado de arroz y cebada.

Referencias

- Cabrera, O. (2024, 17 de junio). Sostenibilidad y bienestar en la producción avícola: el papel de las enzimas. *AgriNews*. <https://avinews.com/sostenibilidad-y-bienestar-en-la-produccion-avicola-el-papel-de-los-enzimas/>
- Castillo. (2000). <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/a56694f8-46ab-4571-90b1-96194228d603/content>: Efecto de la inclusión de la enzima fitasa (Natuphos®) en dietas para pollos de engorde. T [Proyecto Especial de Graduación], Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. [bdigital.zamorano.edu. https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/a56694f8-46ab-4571-90b1-96194228d603/content](https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/a56694f8-46ab-4571-90b1-96194228d603/content)
- Chica, Villa, Restrepo, Moncada, Cuervo y Vanegas. (Microsoft Word - \223Efecto aditivo del uso del complejo multienzim\341tico Endopower \256). <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/2028/Efecto%20aditivo%20del%20uso%20del%20complejo%20multienzimatico%20endopower%20sobre%20los%20parametros%20productivos%20y%20econ%C3%B3micos%20del%20pollo%20de%20engorde%20durante%20todo%20su%20vida%20productiva.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Cobb Vantress (2022). Cobb500-Broiler-Supplement_Spanish(16). http://cobb.madebyprisma.com/assets/Cobb-Files/232e88a842/Cobb500-Broiler-Supplement_Spanish.pdf
- Colaves. *Guía del manejo de pollo de engorde*. <https://colaves.com/wp-content/uploads/2020/09/Cobb500.pdf>
- Coral. (2015). *Evaluación De Tres Niveles De Harina De Sangre De Pollo (3%, 5% Y 7%) Como Fuente De Proteína En La Alimentación De Pollos Broiler En La Etapa De Pollipavo (40 – 70 DÍAS)* [Tesis]. Universidad Nacional San Martín, Perú. <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/2794/1/AGRONOMIA%20-%20John%20Amado%20Lara%20Coral.pdf>
- Córdova. (2022). *Efecto de un complejo enzimático en parámetros productivos y morfometría intestinal de Pollos de engorde de 1 - 28 días*. Universidad Nacional Agraria La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/items/74e09a53-7c59-414d-b66e-fe99a784c98e>
- Farfán, C., Oliveros, Y. y Basilio, V. de (2010). Efecto de la adición de minerales en agua o en alimento sobre variables productivas y fisiológicas en pollos de engorde bajo estrés calórico. *Zootecnia Tropical*, 28, 363–373.
- Gómez, N., Rébak, G., Fernández, R., Sindik, M. y Sanz, P. (2016). Comportamiento productivo de pollos parrilleros alimentados con *Moringa oleifera* en Formosa, Argentina. *Revista Veterinaria*. <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/download/1067/869/2902>
- Intriago Muñoz, V. A. (2015). *Factores que influyen en los rendimientos productivos de pollos de engorde*. https://www.engormix.com/avicultura/manejo-pollo-engorde/factores-influyen-rendimientos-productivos_a32450/
- Junior Penz, M. (2024). *Nutrición de pollos de engorde durante la primera semana*. <https://avinews.com/nutricion-de-pollos-de-engorde-durante-la-primera-semana/>

- Morales Rivera y Quezada Gómez. (2008). *Evaluación de Allzyme® SSF en dietas de pollos de engorde que contienen granos secos de destilería con solubles (DDG's) y un nivel constante de aceite vegetal* [Proyecto Especial de Graduacion]. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/02a9eb33-306e-4d39-beb1-d3b9443ab6f3/content>
- Pié Orpí, J. (2021). *Uso de enzimas en alimentación animal. Ejemplo práctico*. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/uso-de-enzimas-en-alimentacion-animal-ejemplo-practico/>
- Quishpe Sandoval, J. G. (2006). *Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura* (38) [Proyecto Especial de Graduacion]. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/eb4e10d9-bf90-4a47-8171-14f048cdfa0e/content>
- Silva (2006). Alteraciones Hematológicas y Zootécnicas del Pollo de Engorde bajo Estrés Calórico. *Inf. Technol.*, 27(3). https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642016000300021&script=sci_arttext&tlng=pt
- Valdivia, A., Matos, M., Rodríguez, Z., Pérez, Y., Rubio, Y. y Vega, J. (2019). Los aditivos enzimáticos, su aplicación en la crianza animal. *Cuban J. Agric. Sci.*, 53(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2079-34802019000400341&script=sci_arttext&tlng=es