

Efecto de la suplementación con Ronozyme ProAct[®] en las dietas de pollos de engorde

**Haian Emilio Rodríguez Mendoza
Mauricio Javier Argeñal Carbajal**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2013

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Efecto de la suplementación con Ronozyme ProAct[®] en las dietas de pollos de engorde

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

**Haian Emilio Rodriguez Mendoza
Mauricio Javier Argeñal Carbajal**

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2013

Efecto de la suplementación con Ronozyme ProAct[®] en las dietas de pollos de engorde

Presentado por:

Haian Emilio Rodriguez Mendoza
Mauricio Javier Argeñal Carbajal

Aprobado:

Abel Gernat, Ph.D.
Asesor principal

Abel Gernat, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y Producción
Agropecuaria.

Gerardo Murillo, Ing. Agr.
Asesor

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor

Efecto de la suplementación con ProAct® en las dietas de pollos de engorde.

**Haian Emilio Rodriguez Mendoza
Mauricio Javier Argeñal Carbajal**

Resumen. En los últimos años la industria avícola se ha enfocado en la investigación de dietas para pollos de engorde debido a que una pequeña reducción en los costos de alimentación es muy representativa, ya que los costos de engorde de aves representa entre 60 y 70 % del costo total de operación. La empresa CADECA decidió comparar los efectos que tuvo el suministrar la enzima Ronozyme en las diferentes fases. Se utilizó un total de 3,136 pollos mixtos de la línea Arbor Acres® distribuidos aleatoriamente en 56 corrales del galpón con 56 pollos mixtos cada uno. La duración del engorde fue de 33 días, se le suministró agua y alimento *ad libitum* utilizando bebederos de niple y comederos de tolva. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (BCA) y se analizaron seis tratamientos. 1) Control 2) control 3) on Top 4) Matriz 5) on Top 6) Matriz. Con la variación en los días que se suministraron cada uno. No hubo diferencia significativa ($P > 0.05$) en peso corporal, consumo alimenticio acumulado, en el índice de conversión alimenticia (ICA), en la ganancia de peso corporal, y mortalidad acumulada.

Palabras clave: Enzima, conversión.

Abstract: In recent years, the poultry industry has focused on the investigation of broiler diets because a small reduction in feed costs is very representative, since the costs of fattening poultry represents between 60 and 70 % of the cost total operation. The company CADECAs decided to compare the effects it had on supply Ronozyme enzyme at different stages. Was used a total of 3,136 chickens mixed Arbor Acres® line randomized into 56 pens with 56 chickens mixed shed each. The fattening duration was 33 days was provided food and water *ad libitum* using nipple drinkers and hopper feeders. We performed a randomized complete block (BCA) and analyzed six treatments. 1) Control 2) Control 3) on Top 4) Matrix 5) on Top 6) Matrix. With the change in the days that were supplied each. There was no significant difference ($P > 0.05$) on body weight, cumulative food intake in feed conversion ratio (ICA) in body weight gain, and cumulative mortality.

Keywords: Enzyme, conversion

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firma.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4. CONCLUSIONES.....	10
5. RECOMENDACIONES.....	11
6. LITERATURA CITADA	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Distribución de los tratamientos	3
2. Efecto de los tratamientos en el peso corporal (g/ave).....	5
3. Efecto de los tratamientos en el consumo alimenticio acumulado (g/ave).....	6
4. Efecto de los tratamientos en el índice de conversión alimenticia acumulada (g:g)..	7
5. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso corporal (g/ave).....	8
6. Efecto de los tratamientos en la mortalidad acumulada (%)	9

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la industria avícola ha experimentado una serie de cambios tecnológicos en cuanto al manejo y nutrición de las aves de engorde. A raíz de esta especialización en el manejo y nutrición, la producción avícola ha incrementado en sus volúmenes y con ello se ha posicionado como una de las más importantes actividades pecuarias a nivel mundial. A causa del aumento en la producción y el alza en la demanda de productos avícolas, los agricultores tienen que ser más competitivos en el mercado, desarrollando técnicas y tecnologías que les permitan ser más eficientes y productivos, o por otro lado utilizando materias primas con menor costo, o logrando que haya un mejor aprovechamiento de los nutrientes en las materias primas ya usadas. Es por ello que la utilización de enzimas juega un papel de suma importancia en el ámbito de la nutrición animal.

La utilización de productos enzimáticos tiene una historia bastante reciente que se mantiene bajo los 20 años de antigüedad, durante este tiempo la industria de las enzimas se ha enfocado en diferentes objetivos, uno de estos objetivos fue focalizar la producción, en crear enzimas para eliminar los compuestos anti-nutricionales de los polisacáridos no almidonados (NSP) de granos viscosos usados como fuentes para la alimentación de pollos de engorde como: cebada, centeno y trigo. Sin embargo, como siguiente fase la industria focalizó su desarrollo en crear enzimas que actúen en los granos no viscosos como: maíz, sorgo y soya. En la actualidad la fabricación de enzimas se ha destinado a substratos ricos en proteína vegetal con alto contenido de NSP's. En soya se han logrado caracterizar sus NSP's, pero a la vez no se ha logrado producir una enzima económicamente viable que tenga un desempeño positivo (Choct 2006).

La harina de soya y maíz contienen una elevada cantidad de energía y proteína respectivamente, que es utilizada como base en las dietas de pollos de engorde, pero existe una fracción que atraviesa el tracto gastrointestinal del ave sin ser aprovechada como fuente de nutrientes; es por ello que surge la necesidad, de adicionar enzimas a las raciones alimenticias, porque las enzimas endógenas que las aves producen no tienen la capacidad de desdoblar las diferentes formas de polisacáridos y oligosacáridos no almidonados que la harina de soya y maíz contienen, o carecen de las enzimas necesarias para hacerlo, y en adición a esto, los polisacáridos como: arabinosilanos y beta-glucanos, son parte de la pared celular e impiden la absorción de nutrientes solubles como el almidón (Soto 2002; Classen 1996).

La empresa DSM, ha desarrollado diferentes productos que facilitan la absorción de nutrientes en la nutrición animal. Entre los productos desarrollados se puede mencionar Ronozyme WX[®] y Ronozyme A[®] los cuales contienen las enzimas xilanasas, α -amilasa y β -glucanasa respectivamente. Con el objetivo de hidrolizar polisacáridos no almidonados

como arabinosilanos y β -glucanos. Los arabinosilanos son similares a los β -glucanos, la única diferencia existente es que los arabinosilanos están compuestos de azúcares de cinco carbonos (Soto 2002).

El objetivo de llevar a cabo el presente estudio es para evaluar el efecto que tiene la adición del producto ProAct[®], el cual contiene las enzimas xilanasas, α -amilasa y β -glucanasa y su posterior resultado en el desempeño productivo en pollos de engorde, evaluando el peso corporal (g), consumo alimenticio (g), Índice de Conversión Alimenticia, Ganancia de peso semanal (g), variando las cantidades de cada una de las enzimas en los seis tratamientos, a los 33 días de edad.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre febrero y marzo de 2013, en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, a 32 km de Tegucigalpa, Honduras, a 800 msnm, con una temperatura y precipitación promedio anual de 24° C y de 1,100 mm respectivamente.

Se utilizaron 3,136 pollos mixtos de la línea Arbor Acres Plus®, proporcionados por la empresa CADECA S.A. El galpón contó con 56 corrales de 1.25 x 3.75 m. en los que se alojaron 56 aves mixtas por corral a una densidad de 12 pollos por metro cuadrado. La temperatura en la etapa de levante los pollos se controló con criaderos de gas y ventiladores, el consumo de alimento y agua fue ad libitum usando bebederos de niple y comederos de tolva.

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos

	Días							
	Fase 1	Fase1 (ProAct)	Fase2	Fase2 (ProAct)	Fase3	Fase3 (ProAct)	Fase4	Fase4 (ProAct)
T1	1-14		15-21		22-30		31-33	
T2	1-14			15-21		22-30		31-33
T3		1-14		15-21		22-30		31-33
T4		1-14		15-21		22-30		31-33
T5		1-14	15-21		22-30		31-33	
T6		1-14	15-21		22-30		31-33	

T1= (control)

T2= (control; con Pro Act®-fase 2 días 15-21, con Pro Act®-fase 3 días 22-30, con Pro Act®- fase 4 días 31-33)

T3= (On Top; con Pro Act®-fase 1 días 1-14, con Pro Act®-fase 2 días 15-21,con Pro Act®-fase 3 días 22-30,con Pro Act®-fase 4 días 31-33)

T4= (Matriz; con Pro Act®-fase 1 días 1-14, con Pro Act®-fase 2 días 15-21, con Pro Act®-fase 3 días 22-30, con Pro Act®-fase 4 días 31-33)

T5= (On Top; con Pro Act®-fase 1 días 1-14, con Pro Act®-fase 2 días 15-21,con Pro Act®-fase 3 días 22-30,con Pro Act®-fase 4 días 31-33)

T6= (Matriz; con Pro Act®-fase 1 días 1-14, con Pro Act®-fase 2 días 15-21, con Pro Act®-fase 3 días 22-30, con Pro Act®-fase 4 días 31-33)

La toma de datos se llevó a cabo semanalmente, las variables que se analizaron fueron: Peso corporal (g), se pesaron todas las aves de cada corral en las primeras dos semanas y de la tercera a quinta semana se pesaron veinte pollos como muestra de cada unidad experimental. Consumo alimenticio (g), se midió por medio de la diferencia entre lo ofrecido menos el rechazo al final de cada uno de los corrales por semana. Índice de Conversión Alimenticia (ICA) se determinó a partir de la relación entre gramos de alimento consumido entre los gramos de peso vivo del ave semanalmente. Mortalidad (%) se manejó los registros de la mortalidad diaria para poder determinar la acumulada. Ganancia de peso (g).

El experimento consistió en seis tratamientos, aplicados en un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA). Los seis tratamientos fueron distribuidos en las 56 unidades experimentales de 9 bloques. Se utilizaron 56 pollos por corral obteniendo una densidad de 12 aves por metro cuadrado. Los resultados se analizaron usando un Análisis de Varianza (ANDEVA), utilizando el Model Lineal General (GLM), la prueba de rangos múltiples SNK y la Diferencia de Medias LSMeans con ayuda del programa estadístico Statistical Analysis System[®] (SAS2009). El Nivel de significancia fue de ($P > 0.05$)

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso Corporal. No se encontraron diferencias significativa ($P>0.05$) en el peso corporal durante todo el ciclo de producción entre tratamientos. Estos datos difieren de los encontrados por Bressani y Solares (2010) quienes encontraron diferencias significativas a los días 14, 35 y 42, concluyendo que la adición con enzimas si es beneficioso. Otros estudios demuestran que la adición con enzimas en dietas basadas en maíz y harina de soya producen un aumento en el peso vivo del ave (Zanella *et al.* 1997; Knight *et al.* 2009; Barragán 2006; Aventis 2000).

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos en el peso corporal (g/ave)

	Edad (d)					
	1	7	14	21	28	33
T1	40.9	163.4	490.1	1020.7	1671.7	2110.8
T2	40.9	162.2	477.4	1022.8	1659.1	2073.3
T3	40.5	161.5	477.4	1020.5	1645.2	2085.1
T4	41.0	161.9	485.2	1026.0	1652.5	2055.4
T5	41.0	157.6	474.4	1022.5	1649.3	2065.9
T6	40.7	163.3	475.7	1027.5	1658.9	2051.5
P ¹	0.4314	0.2363	0.0998	0.9727	0.5241	0.2255
CV ²	1.57	3.38	2.73	2.01	1.84	2.62

T1= (control)

T2= (control: con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]- fase 4 días 31-33)

T3= (On Top: con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21,con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30,con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T4= (Matriz: con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30,con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T5= (On Top: con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21,con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30,con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T6= (Matriz: con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

Consumo de Alimento Acumulado. Las diferencias no fueron significativas ($P>0.05$) entre los tratamientos durante el ciclo. Estos datos concuerdan con los encontrados por Hernández y Liu (2011) los cuales indican que sus datos de consumo alimenticio acumulado son muy similares. Bressani y Solares (2010) encontraron diferencia significativa ($P>0.05$) en los días 35 y 42.

Cuadro 3. Efecto de los tratamientos en el consumo alimenticio acumulado (g/ave)

	Edad (d)				
	7	14	21	28	33
T1	146.5	557.4	1273.8	2256.6	3038.5
T2	145.4	568.6	1293.8	2235.1	3293.9
T3	146.3	542.9	1262.1	2204.9	2951.7
T4	145.5	546.7	1273.7	2232.9	2981.3
T5	139.8	515.9	1230.7	2184.3	2973.2
T6	145.1	546.1	1256.9	2225.2	2994.4
P ¹	0.3489	0.2870	0.3333	0.4348	0.4027
CV ²	4.77	8.51	4.60	3.42	2.84

T1= (control)

T2= (control: con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]- fase 4 días 31-33)

T3= (On Top: con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T4= (Matriz: con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T5= (On Top: con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T6= (Matriz: con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

Conversión Alimenticia Acumulada. Los tratamientos resultaron no tener una diferencia significativa ($P>0.05$) similares a los obtenidos por Bressani y Solares (2010). Los resultados difieren con los obtenidos por Elizarraraz (1999) quien encontró que a los 21 días había diferencia significativa en la conversión alimenticia utilizando enzimas. Estos datos tampoco concuerdan con los obtenidos por Zanella *et al.* (1997) y Aventis (2000), quienes indican que la suplementación de enzimas en dietas basadas en maíz y soya mejoran la conversión alimenticia del pollo.

Cuadro 4. Efecto de los tratamientos en el índice de conversión alimenticia acumulada (g:g)

	Edad (d)				
	7	14	21	28	33
T1	0.89	1.14	1.24	1.35	1.44
T2	0.89	1.19	1.27	1.34	1.44
T3	0.90	1.13	1.23	1.34	1.41
T4	0.90	1.14	1.24	1.35	1.45
T5	0.88	1.08	1.20	1.32	1.42
T6	0.87	1.14	1.22	1.34	1.46
P ¹	0.5291	0.3609	0.2200	0.8966	0.4408
CV ²	3.64	8.06	4.74	4.00	3.45

T1= (control)

T2= (control; con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]- fase 4 días 31-33)

T3= (On Top; con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T4= (Matriz; con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T5= (On Top; con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T6= (Matriz; con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

Ganancia de Peso Corporal. A las edades de 7, 21, 28 y 33 días no se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) entre los tratamientos, sin embargo, a los 14 días si se encontraron diferencias significativas ($P<0.05$). Estos datos concuerdan con los obtenidos por Bressani y Solares (2010) ya que ellos encontraron diferencias en los días 14 y 35 mientras que en los días 21, 28 y 42 no hubo ninguna diferencia significativa.

Cuadro 5. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso corporal (g/ave)

	Edad (d)				
	7	14	21	28	33
T1	122.46	326.71 ^{ae}	529.91	651.74	439.1
T2	121.35	315.07 ^{bc}	543.58	636.30	414.1
T3	121.10	315.87 ^{bd}	542.18	624.75	439.9
T4	120.90	323.31 ^{acde}	540.85	626.52	402.8
T5	116.57	316.74 ^{bcd}	546.17	626.77	416.7
T6	122.51	313.18 ^{bcd}	547.34	631.31	387.7
P ¹	0.2145	0.0494	0.6229	0.5251	0.2749
CV ²	4.45	3.17	4.10	5.22	12.78

T1= (control)

T2= (control; con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]- fase 4 días 31-33)

T3= (On Top; con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T4= (Matriz; con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T5= (On Top; con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T6= (Matriz; con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

Mortalidad Acumulada. No se encontró diferencias significativas ($P>0.05$) entre los tratamientos en todos los 33 días. En el ensayo realizado por Bressani y Solares (2010) se obtuvieron datos en los cuales no se encontró diferencia significativa ($P>0.05$).

Cuadro 6. Efecto de los tratamientos en la mortalidad acumulada (%)

	Edad (d)				
	7	14	21	28	33
T1	0.20	0.80	1.86	2.70	2.70
T2	0.39	0.80	2.09	2.29	2.29
T3	0.19	1.01	1.84	2.49	2.49
T4	0.39	0.83	1.84	2.47	2.47
T5	0.38	1.42	2.70	4.05	4.05
T6	0.39	1.42	1.90	3.09	3.09
P ¹	0.9861	0.9217	0.9660	0.7539	0.7539
CV ²	259.40	164.72	112.43	93.88	93.88

T1= (control)

T2= (control; con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]- fase 4 días 31-33)

T3= (On Top; con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T4= (Matriz; con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T5= (On Top; con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

T6= (Matriz; con Pro Act[®]-fase 1 días 1-14, con Pro Act[®]-fase 2 días 15-21, con Pro Act[®]-fase 3 días 22-30, con Pro Act[®]-fase 4 días 31-33)

4. CONCLUSIÓN

- La suplementación del producto ProAct® en el alimento de los pollos no tuvo ningún efecto en las variables: Peso corporal, Consumo alimenticio, Índice de conversión alimenticia (ICA) y Mortalidad

5. RECOMENDACIONES

- Realizar futuras investigaciones bajo condiciones ambientales y manejo diferente.
- Realizar un análisis económico para determinar la rentabilidad

6. LITERATURA CITADA

Aventis. Animal Nutrition. 2000. Rovabio Excel[®] Trial's. Department of Technical Service. Antony Cedex, France. s.p.

Barragán, J.I. 2006. Digestibilidad = mejor peso al mercado. Informe Especial Intestinal health. Latino América Edición #3. Consultado el 18 de julio de 2010. Disponible en: <http://www.thepoultrysite.com/intestinalhealth/issue7/latino-amrica-edicin-3/73/barragn-digestibilidad-mejor-peso-al-mercado>

Bressani,C;W, Solares. 2010.Efecto del Ronozyme ProAct[®] solo en combinación con Ronozyme WX[®] en dietas para pollos de engorde. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 15 p.

Choct, M. 2006. Enzymes for the feed industry: past, present and future. World's Poultry Science Journal. 62(1):5-16

Classen, H. L. 1996. Cereal grain starch and exogenous enzymes in poultry diets. Animal Feed Science and Technology. 62(1):21-27.

Elizarraraz, R. 1999. Efecto de la suplementación de enzimas en la dieta para pollos de engorde sobre los parámetros productivos. Posgrado Interinstitucional en Ciencias Pecuarias. Universidad De Colima, México. 24 p.

Hernandez,C., M. Liu.2011. suplementación de Ronozyme WX[®] solo o en combinación con Ronozyme A en la utilización de energía de los pollos de engorde alimentados con dietas a base de maíz y harina de soya. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 22 p.

Knight, C.D., M, Vázquez-Añón., F, Brinkhaus., C, López., G.E, Ávila., M.J, Arce., D, Camacho-Fernández. 2009. Efecto de la suplementación de enzimas en dietas multigranos sobre el desempeño de pollos de engorde. UNAM, México. Consultado el 30 de julio de 2010. Disponible en: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiepav/ceiepav_aneca09.html

SAS[®]. 2009. User's Guide. Statistical Analysis System Inc., Carry, NC, USA. Versión. 9.1.

Soto, C. 2002. Efecto de la inclusión de las enzimas betaglucanasas y xilanasas (Rovabio Excel[®]) en dietas basadas en maíz y harina de soya para pollos de engorde. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 16 p.

Zanella, I., K, Sakomura., F, Silversides., A, Fiquerirido., M, Pack. 1997. Effect of enzyme supplementation of broiler diets based on corn and soybeans. British Poultry Science. 78:561-568.