

Parámetros productivos y características de la canal de las líneas de pollos Cobb no sexable[®] y Arbor Acres plus[®] sometidas entre los 22 a 35 días a dos niveles de energía

**Dalton Ignacio Aguirre Celi
Natahel Erasmo Morán Ramírez**

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Parámetros productivos y características de la canal de las líneas de pollos Cobb no sexable[®] y Arbor Acres plus[®] sometidas entre los 22 a 35 días a dos niveles de energía

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingenieros Agrónomos en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Dalton Ignacio Aguirre Celi
Natahel Erasmo Morán Ramírez**

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

Parámetros productivos y características de la canal de las líneas de pollos Cobb no sexable[®] y Arbor Acres plus[®] sometidas entre los 22 a 35 días a dos niveles de energía

Presentado por:

Dalton Ignacio Aguirre Celi
Natahel Erasmo Morán Ramírez

Aprobado:

Abel Gernat, Ph.D.
Asesor principal

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

Gerardo Murillo, Ing. Agr.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Rogel Castillo, M. Sc.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

John J. Hincapié, Ph.D.
Coordinador del Área de
Zootecnia.

RESUMEN

Aguirre, D. Morán, N. 2010. Parámetros productivos y características de la canal de las líneas de pollos Cobb no sexable[®] y Arbor Acres plus[®] sometidas entre los 22 a 35 días a dos niveles de energía. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 21 p.

El ensayo se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana. Se evaluaron 3,136 pollos de la línea Cobb no sexable[®] y Arbor Acres plus[®], distribuidos en 56 corrales (1.25 × 3.75 m) con 12 aves/m². La temperatura del galpón se controló con ventiladores y criaderos a gas, el consumo de agua y alimento fue *ad libitum* usando bebederos tipo niple y comederos de tolva, el periodo de engorde duró 35 días. El estudio tuvo un arreglo factorial 2 × 2 usando el Diseño Estadístico de Bloques Completamente al Azar (BCA), el primer factor fueron las líneas (Cobb no sexable[®] y Arbor Acres plus[®]) y el segundo factor fue la reducción de dos niveles de energía de 3,200 kcal/kg a 3,150 kcal/kg en el periodo de 22 a 29 días (fase de finalización) y de 3,300 kcal/kg a 3,250 kcal/kg en el periodo de 30 a 35 días (fase de retiro) resultando cuatro tratamientos con 14 repeticiones. La línea Arbor Acres plus[®] tuvo mayor peso corporal, consumo de alimento, ganancia de peso y peso de la canal caliente; la línea Cobb no sexable[®] tuvo mejor conversión alimenticia y menor porcentaje de mortalidad en el periodo de 22 a 29 días y 30 a 35 días; la disminución de 50 kcal/kg de energía metabolizable en la dieta en el periodo de 22 a 29 días y 30 a 35 días incrementó el consumo de alimento en las dos líneas de pollos de engorde.

Palabras Clave: Energía, peso corporal, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de la canal.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen.....	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4. CONCLUSIONES.....	17
5. RECOMENDACIONES.....	18
6. BIBLIOGRAFÍA	19
7. ANEXOS.....	21

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadro		Página
1.	Descripción de los tratamientos variando el nivel de energía en la fase de finalización y de retiro en dietas de pollos de engorde	3
2.	Efecto de la reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro sobre el peso corporal (g/ave) en dietas de pollos de engorde....	6
3.	Efecto de la reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro sobre el consumo de alimento acumulado (g/ave) en dietas de pollos de engorde.....	8
4.	Efecto de la reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro sobre la conversión alimenticia (g:g) en dietas de pollos de engorde	10
5.	Efecto de la reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro sobre la ganancia de peso semanal (g/ave) en dietas de pollos de engorde.....	12
6.	Efecto de la reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro sobre la mortalidad (%) en dietas de pollos de engorde.....	14
7.	Efecto de la reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro sobre la uniformidad, peso (g), rendimiento de canal caliente, pectorales mayores y menores, muslos, piernas y alas en dietas de pollos de engorde.	16
Anexo		Página
1.	Interacción de línea por energía metabolizable sobre el peso corporal de pollos de engorde el día 14 del ensayo	21
2.	Interacción de línea por energía metabolizable sobre la ganancia de peso semanal (g/ave) de pollos de engorde el día 14 del ensayo	21
3.	Interacción de línea por energía metabolizable sobre la mortalidad acumulada (%) de pollos de engorde el día 21 del ensayo.....	21

1. INTRODUCCIÓN

Durante años la industria avícola ha desarrollado más de 300 líneas de pollos de engorde resultantes de mezclas de dos o más razas puras; sin embargo, pocas han sobrevivido para ser utilizadas por los criadores (López 2000). Se han logrado mejoras en los parámetros productivos como el peso corporal, la ganancia diaria de peso, el índice de conversión alimenticia y las características de la canal optimizando los insumos y obteniendo mejores rendimientos de carne.

El mayor número de pollos que se producen en Estados Unidos de Norteamérica son de las clases Americana, Mediterránea, Inglesa y Asiática. Las razas varían en su tamaño, la forma del cuerpo y en algunos hábitos. Las distintas líneas son determinadas por su alta relevancia en el tipo de la cresta y color del plumaje (Diggins 1991).

Existen compañías dedicadas a la producción de nuevas líneas de pollos de engorde, entre ellas Arbor Acres[®], la cual ha desarrollado líneas experimentales, parte de las cuales son eliminadas porque no reúnen los requisitos buscados; las hembras reproductoras del programa de investigación Arbor Acres[®] están compuestas por la combinación de dos o tres líneas diferentes que incrementan el vigor híbrido en los pollos de engorde (López 2000).

La línea de pollos parrilleros Cobb mixto no sexable[®] tiene características de alta producción, logrando buen índice de conversión alimenticia, rendimiento, adaptación y menos porcentaje de mortalidad en todo el ciclo de producción (Cobb[®] Broiler Management 2009).

La energía de los alimentos es utilizada para funciones de mantenimiento como circulación, excreción, secreción y respiración, el resto de energía es utilizada para funciones musculares y regulación de la temperatura corporal (North y Bell 1993). Debido a las altas tasas de crecimiento, los requerimientos energéticos incrementan de forma acelerada en las últimas fases de crecimiento.

Las fuentes de energía en las dietas de pollos de engorde son carbohidratos y grasas como aceite vegetal; los costos de las dietas se ven altamente influenciados por ingredientes energéticos, el efecto de la disminución de energía en la producción de pollos de engorde supone un aumento en el consumo total de alimento produciendo conversiones alimenticias pobres y pesos corporales bajos al final del ciclo de producción (North y Bell 1993).

El ensayo tuvo como objetivo analizar las líneas Cobb no sexable[®] y Arbor Acres plus[®] disminuyendo 50 kcal/kg de energía metabolizable en la dieta en la fase de finalización y en la fase de retiro hasta los 35 días de edad, midiendo las diferencias entre: peso corporal, consumo de alimento, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad y características de la canal caliente.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre mayo y junio del 2010 en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, a 32 km de Tegucigalpa, Honduras, con una temperatura promedio anual de 24 °C, una precipitación promedio anual de 1100 mm y una altura de 800 msnm.

Se utilizaron 3,136 pollos (1,568 de línea Arbor Acres plus[®] y 1,568 de la línea Cobb no sexable[®]) de la empresa CADECA S.A. Se colocaron en un galpón con 56 corrales de 1.25 × 3.75 m. El periodo de cría fue desde el día 1 hasta el día 35. El ambiente interno del galpón se controló con criadoras a gas y ventiladores, el consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando bebederos de niple y comederos de tolva.

Se realizó un arreglo factorial de 2 × 2 usando el Diseño Estadístico de Bloques Completamente al Azar (BCA), el primer factor fue las líneas (Cobb no sexable[®] y Arbor Acres plus[®]) y el segundo factor fue la reducción de dos niveles de energía (3,200 kcal/kg a 3,150 kcal/kg en la fase de finalización y de 3,300 kcal/kg a 3,250 kcal/kg en la fase de retiro) resultando cuatro tratamientos con 14 repeticiones (Cuadro 1). Se colocaron 56 animales en cada unidad experimental con un total de 56 unidades experimentales (corrales) y una densidad poblacional de 12 aves/m².

Las dietas en los cuatro tratamientos fueron iguales desde el día 1 hasta el día 21; para efecto del estudio el periodo entre 22 a 29 días se denominará fase de finalización y de 30 a 35 días será fase de retiro; en estas dos fases se redujo de 50 kcal/kg de energía metabolizable en la dieta en los tratamientos C × EM 2 y A × EM 2 para compararlos con los tratamientos C × EM 1 y A × EM 1 que tenían niveles de energía metabolizable usados comercialmente.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos variando el nivel de energía en la fase de finalización y de retiro en dietas de pollos de engorde.

Tratamiento	Descripción
C × EM 1	Cobb no sexable [®] con 3,200 kcal/kg fase de finalización a 3,300 kcal/kg fase de retiro
C × EM 2	Cobb no sexable [®] con 3,150 kcal/kg fase de finalización a 3,250 kcal/kg fase de retiro
A × EM 1	Arbor Acres plus [®] con 3,200 kcal/kg fase de finalización a 3,300 kcal/kg fase de retiro
A × EM 2	Arbor Acres plus [®] con 3,150 kcal/kg fase de finalización a 3,250 kcal/kg fase de retiro

Las variables analizadas fueron: peso corporal (g), se midió desde el día 1 y cada 7 días hasta los 35 días de edad, a partir del día 14 se tomaron muestreos de 20 pollos por corral (10 hembras y 10 machos); el consumo de alimento (g) se midió semanalmente determinando la diferencia del alimento ofrecido menos el alimento consumido; el Índice de Conversión Alimenticia (ICA) se calculó semanalmente relacionando el consumo alimenticio acumulado entre el peso corporal, hasta el día 35; la ganancia de peso (g) resultó de la diferencia del peso de los pollos al inicio y final de cada semana; se tomaron registros de mortalidad a diario y se determinó el porcentaje de mortalidad semanal y acumulado; para determinar el rendimiento en canal se sacrificaron dos aves por corral y se dividió el peso de la canal caliente por el peso vivo, sin incluir vísceras, molleja, sangre, cabeza y patas; se tomó el peso de pectorales mayores, pectorales menores, piernas, muslos y alas para compararlo con el peso de la canal caliente y determinar los rendimientos en cada tratamiento.

La uniformidad se midió el día 35, se muestreó 10 animales por corral (5 hembras y 5 machos), se tomó un rango de $\pm 10\%$ de la media del peso corporal (g) y se determinó el porcentaje de la muestra que estaba dentro de este rango por tratamiento.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con un arreglo factorial de tratamientos 2×2 ; los resultados se analizaron con SAS[®] 2007, usando un Análisis de Varianza (ANDEVA), aplicando el Modelo Lineal General (GLM), la Separación de Medias (SNK) y los datos porcentuales se transformaron utilizando la función ARSIN. El nivel de significancia fue de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PESO CORPORAL

La línea Arbor Acres plus[®] tuvo mayor peso corporal ($P \leq 0.05$) que la línea Cobb no sexable[®] en el día 1 y durante todo el ciclo de engorde (Cuadro 2); esta diferencia puede estar asociada al diferente origen y transporte de los huevos fértiles, los huevos de la línea Cobb no sexable[®] fueron producidos fuera de Honduras, el origen de las reproductoras fue desconocido y durante el transporte estuvieron expuestos a cambios de temperatura mientras que los huevos de la línea Arbor Acres plus[®] fueron producidos e incubados en Honduras.

Al comparar los dos niveles de energía se obtuvo mayor peso corporal ($P \leq 0.05$) en la dieta sin reducción de energía el día 1 y 7, debido al mayor peso corporal de la línea Arbor Acres plus[®] el día 1, ya que hasta el día 21 las dietas tuvieron el mismo nivel de energía en los cuatro tratamientos; sin embargo, no se observó diferencias en el peso corporal en las fases de finalización y de retiro con la reducción de 50 kcal/kg de energía en la dieta (Cuadro 2).

Comparando las interacciones, el día 14 la línea Arbor Acres plus[®] tuvo mayor peso corporal ($P \leq 0.05$) que la línea Cobb no sexable[®] debido al mayor peso en el día 1, ya que hasta el día 21 las dietas tuvieron el mismo nivel de energía en los cuatro tratamientos; sin embargo, no se observó diferencia en el peso corporal en la fase de finalización y de retiro con la reducción de 50 kcal/kg de energía en la dieta (Cuadro 2).

Los resultados concuerdan con Barrios (2000) quien obtuvo pesos de 1,551.2 g con una dieta de 3,100 kcal EM y 1,528.4 g con una dieta de 3,350 kcal EM a los 35 días de edad; también concuerdan con Robles (2000) quien no obtuvo diferencias en el peso corporal a los 35 días de edad con dietas de 3,100 kcal/kg y 2,945 kcal/kg durante los primeros siete días de vida; sin embargo, a medida que se reduce el nivel energético en la dieta en los primeros siete días, el peso corporal se va reduciendo (Robles 2000).

Cuadro 2. Efecto de la reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro sobre el peso corporal (g/ave) en dietas de pollos de engorde

Tratamientos ¹	Edad (d)					
	1	7	14	21	28	35
Línea (L):						
AA (A)	43.4 ^a	202.7 ^a	483.0 ^a	984.1 ^a	1501.5 ^a	2062.8 ^a
Cobb (C)	41.0 ^b	192.2 ^b	458.8 ^b	924.5 ^b	1435.5 ^b	1959.9 ^b
P ²	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Energía (EM):						
EM 1	42.4 ^a	196.1 ^b	469.4	948.8	1462.1	2012.2
EM 2	42.0 ^b	198.8 ^a	472.3	959.8	1474.9	2010.5
P ²	0.0179	0.0159	0.4607	0.2163	0.2683	0.8837
Interacción:						
L × EM	NS	NS	0.0207	NS	NS	NS
CV ³	1.66	2.02	3.11	3.41	2.90	2.18

¹AA = Arbor Acres Plus[®]; Cobb = Cobb no sexable[®]

EM 1 = 3,200 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de finalización (22 a 29 días)
a 3,300 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de retiro (30 a 35 días)

EM 2 = 3,150 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de finalización (22 a 29 días)
a 3,250 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de retiro (30 a 35 días)

NS = No significativo

²P = Probabilidad; ³CV = Coeficiente de variación

CONSUMO DE ALIMENTO

La línea Arbor Acres plus[®] tuvo mayor consumo de alimento ($P \leq 0.05$) que la línea Cobb no sexable[®] desde el día 14 hasta el día 35 (Cuadro 3) debido al mayor peso corporal de la línea Arbor Acres plus[®] el día 1. Robles (2000) encontró mayor consumo de alimento al día 14 con la reducción de 3,100 kcal/kg a 2,945 kcal/kg de energía en la dieta durante los primeros 7 días de vida.

Comparando los dos niveles de energía se obtuvo mayor consumo de alimento en las fases de finalización y de retiro en la dieta con 50 kcal/kg menos de energía ($P \leq 0.05$) (Cuadro 3), concordando con Swick y Juey (1986) quienes observaron que a mayor contenido de energía metabolizable en la dieta el consumo disminuye y las ganancias de pesos corporales se mantienen ascendentes; la reducción de energía metabolizable aumenta considerablemente el consumo de alimento de broilers en las últimas fases de desarrollo, cuando las necesidades energéticas son mayores (North y Bell 1993). En las interacciones no hubo diferencias ($P > 0.05$) en el consumo de alimento en la fase de finalización y de retiro con la reducción de 50 kcal/kg de energía en la dieta (Cuadro 3).

Cuadro 3. Efecto de la reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro sobre el consumo de alimento acumulado (g/ave) en dietas de pollos de engorde

Tratamientos ¹	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
Línea (L):					
AA (A)	174.8	564.7 ^a	1302.6 ^a	2242.4 ^a	3358.7 ^a
Cobb (C)	166.9	538.8 ^b	1231.0 ^b	2098.6 ^b	3094.7 ^b
P ²	0.0839	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Energía (EM):					
EM 1	170.9	547.4	1255.2 ^b	2146.0 ^b	3208.1 ^b
EM 2	170.7	557.1	1278.5 ^a	2195.0 ^a	3245.3 ^a
P ²	0.9696	0.1353	0.0241	0.0018	0.0585
Interacción:					
L × EM	NS	NS	NS	NS	NS
CV ³	9.78	4.31	2.93	2.51	2.21

¹AA = Arbor Acres Plus[®]; Cobb = Cobb no sexable[®]

EM 1 = 3,200 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de finalización (22 a 29 días)
a 3,300 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de retiro (30 a 35 días)

EM 2 = 3,150 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de finalización (22 a 29 días)
a 3,250 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de retiro (30 a 35 días)

NS = No significativo

²P = Probabilidad; ³CV = Coeficiente de variación

ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (ICA)

La línea Cobb no sexable[®] tuvo mejor índice de conversión alimenticia ($P \leq 0.05$) que la línea Arbor Acres plus[®] en la fase de finalización y de retiro, produciendo un menor consumo de alimento de la línea Cobb no sexable[®] en los días 28 y 35 (Cuadro 4).

Comparando los dos niveles de energía no hubo diferencias en la conversión alimenticia en la fase de finalización y de retiro con la reducción de 50 kcal/kg de energía en la dieta (Cuadro 4).

En las interacciones no hubo diferencias ($P > 0.05$) en la conversión alimenticia en la fase de finalización y de retiro con la reducción de 50 kcal/kg de energía en la dieta (Cuadro 4); los resultados concuerdan con Robles (2000) quien no encontró diferencias en la conversión alimenticia con la reducción de 3,100 kcal/kg a 2,945 kcal/kg de energía en la dieta durante los primeros siete días de vida, sin embargo, difieren de López (1989) quien observó una mejora del ICA con aumentos en niveles de 3,000 y 3,200 kcal/kg contra 2,800 kcal/kg de energía metabolizable.

Cuadro 4. Efecto de la reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro sobre la conversión alimenticia (g:g) en dietas de pollos de engorde

Tratamientos ¹	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
Línea (L):					
AA (A)	0.86	1.17	1.32	1.49 ^a	1.62 ^a
Cobb (C)	0.86	1.17	1.33	1.46 ^b	1.57 ^b
P ²	0.7986	0.7051	0.4068	0.0136	0.0001
Energía (EM):					
EM 1	0.87	1.16	1.32	1.46	1.59
EM 2	0.85	1.17	1.33	1.48	1.61
P ²	0.5590	0.3888	0.3692	0.1210	0.0880
Interacción:					
L × EM	NS	NS	NS	NS	NS
CV ³	10.20	4.18	2.87	3.25	2.71

¹AA = Arbor Acres Plus[®]; Cobb = Cobb no sexable[®]

EM 1 = 3,200 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de finalización (22 a 29 días)
a 3,300 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de retiro (30 a 35 días)

EM 2 = 3,150 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de finalización (22 a 29 días)
a 3,250 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de retiro (30 a 35 días)

NS = No significativo

²P = Probabilidad; ³CV = Coeficiente de variación

GANANCIA DE PESO

La línea Arbor Acres plus[®] tuvo mayor ganancia de peso ($P \leq 0.05$) que la línea Cobb no sexable[®] durante los días 7, 14, 21 y 35 (Cuadro 5) debido a que la línea Arbor Acres plus[®] inició con mayor peso corporal el día 1 y tuvo mayor consumo de alimento los días 14, 21, 28 y 35.

En los dos niveles de energía en la dieta hubo diferencia en la ganancia de peso el día 7 ($P \leq 0.05$) debido a la diferencia del peso corporal entre las dos líneas el día 1 ya que hasta los 21 días las dietas tuvieron el mismo nivel de energía; no hubo diferencias ($P > 0.05$) en la ganancia de peso en las fases de finalización y de retiro con la reducción de 50 kcal/kg de energía en la dieta (Cuadro 5).

En las interacciones, hubo mayor ganancia de peso ($P \leq 0.05$) en la línea Arbor Acres plus[®] el día 14 debido a la diferencia en el peso corporal de las líneas el día 1; sin embargo, no hubo diferencia en la ganancia de peso con la reducción de 50 kcal/kg de energía en la dieta en la fase de finalización y de retiro (Cuadro 5).

Estos resultados concuerdan con Valdivié y Gonzales (1981), quienes evaluaron dietas de inicio con niveles de energía metabolizable que oscilaban entre 2,750-3,250 kcal/kg y no encontraron diferencias significativas en la ganancia de peso.

Cuadro 5. Efecto de la reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro sobre la ganancia de peso semanal (g/ave) en dietas de pollos de engorde

Tratamientos ¹	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
Línea (L):					
AA (A)	159.2 ^a	280.3 ^a	501.1 ^a	517.4	561.2 ^a
Cobb (C)	151.2 ^b	266.5 ^b	465.7 ^b	511.0	524.3 ^b
P ²	0.0001	0.0010	0.0001	0.6229	0.0121
Energía (EM):					
EM 1	153.6 ^b	273.3	479.4	513.3	550.0
EM 2	156.8 ^a	273.5	487.4	515.1	535.5
P ²	0.0047	0.9546	0.3182	0.8862	0.3058
Interacción:					
L × EM	NS	0.0476	NS	NS	NS
CV ³	2.54	5.28	6.15	9.31	9.65

¹AA = Arbor Acres Plus[®]; Cobb = Cobb no sexable[®]

EM 1 = 3,200 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de finalización (22 a 29 días)
a 3,300 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de retiro (30 a 35 días)

EM 2 = 3,150 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de finalización (22 a 29 días)
a 3,250 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de retiro (30 a 35 días)

NS = No significativo

²P = Probabilidad; ³CV = Coeficiente de variación

MORTALIDAD

La línea Arbor Acres plus[®] tuvo mayor porcentaje de mortalidad ($P \leq 0.05$) que la línea Cobb no sexable[®] el día 28, debido a muertes súbitas asociadas al mayor peso corporal de la línea Arbor Acres plus[®] (Cuadro 6).

Comparando los dos niveles de energía, no hubo diferencias ($P > 0.05$) en la mortalidad con la reducción de 50 kcal/kg de energía en la dieta en la fase de finalización y de retiro (Cuadro 6).

En las interacciones la línea Arbor Acres plus[®] tuvo el mayor porcentaje de mortalidad el día 21 ($P \leq 0.05$), debido a muertes súbitas causadas por el mayor peso corporal (Cuadro 6); sin embargo, no hubo diferencia en la mortalidad con la reducción de 50 kcal/kg de energía en la dieta en la fase de finalización y de retiro (Cuadro 6). Estos resultados concuerdan con Robles (2000), quien no encontró mortalidades asociadas a los niveles de energía utilizados en la dieta.

Cuadro 6. Efecto de la reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro sobre la mortalidad (%) en dietas de pollos de engorde

Tratamientos ¹	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
Línea (L):					
AA (A)	0.75	1.94	2.38	2.82 ^a	3.53
Cobb (C)	0.69	1.50	1.82	1.82 ^b	2.38
P ²	0.5134	0.4628	0.2337	0.0479	0.1166
Energía (EM):					
EM 1	0.82	1.76	2.19	2.38	2.76
EM 2	0.63	1.69	2.00	2.25	3.15
P ²	0.5642	0.9121	0.5848	0.4879	0.6632
Interacción:					
L × EN	NS	NS	0.0518	NS	NS
CV ³	151.48	89.83	64.54	63.70	52.54

¹AA = Arbor Acres Plus[®]; Cobb = Cobb no sexable[®]

EM 1 = 3,200 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de finalización (22 a 29 días)
a 3,300 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de retiro (30 a 35 días)

EM 2 = 3,150 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de finalización (22 a 29 días)
a 3,250 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de retiro (30 a 35 días)

NS = No significativo

²P = Probabilidad; ³CV = Coeficiente de variación

UNIFORMIDAD, PESO Y RENDIMIENDO DE CANAL CALIENTE, PECTORALES MAYORES Y MENORES, MUSLOS, PIERNAS Y ALAS

El peso de la canal caliente de la línea Arbor Acres plus[®] fue 103.7 g superior ($P \leq 0.05$) a la línea Cobb no sexable[®], debido al mayor peso corporal durante todo el ciclo de engorde (Cuadro 7), aunque la línea Cobb no sexable[®] tuvo menor peso de la canal caliente no se obtuvo diferencias en las dos líneas de broilers en rendimientos de la canal caliente, pectorales mayores y menores, muslos, piernas y alas (Cuadro 7).

Al comparar los dos niveles de energía no hubo diferencias en el peso y rendimiento de la canal caliente, pectorales mayores y menores, muslos, piernas, alas y uniformidad (Cuadro 7), la reducción de 50 kcal/kg de energía en la dieta en la fase de finalización y de retiro no afecta los rendimientos del proceso de las líneas Arbor Acres plus[®] y Cobb no sexable[®].

Comparando las interacciones no hubo diferencias en el peso y rendimiento de la canal caliente, pectorales mayores y menores, muslos, piernas, alas y uniformidad con la reducción de 50 kcal/kg de energía en la dieta en la fase de finalización y de retiro. Estos resultados difieren de Briles *et al.* (1986), quienes observaron que niveles de 2,960 kcal/kg y 3,256 kcal/kg de energía metabolizable en la dieta tienen efectos en el peso corporal y tamaño de la pierna; sin embargo, las características de canal no se ven afectadas por la disminución de energía metabolizable.

Cuadro 7. Efecto de la reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro sobre la uniformidad, peso (g), rendimiento de canal caliente, pectorales mayores y menores, muslos, piernas y alas en dietas de pollos de engorde

Tratamientos ¹	PC ² (g)	RC ³ (%)	PM _y ⁴ (%)	PM _n ⁵ (%)	Muslo (%)	Pierna (%)	Ala (%)	Unif ⁶ (%)
Línea:								
AA (A)	1494.9 ^a	69.6	23.3	5.37	18.9	14.3	10.4	52.8
Cobb (C)	1391.2 ^b	69.8	22.8	5.33	18.6	14.3	10.6	54.4
P ⁷	0.0030	0.8803	0.2600	0.7972	0.5251	0.8839	0.5017	0.5735
Energía:								
EM 1	1455.6	69.5	23.3	5.43	18.8	14.4	10.5	53.9
EM 2	1430.5	69.9	22.7	5.27	18.7	14.2	10.5	53.5
P ⁷	0.4463	0.7028	0.1628	0.2402	0.6809	0.5587	0.9964	0.8672
Interacción								
L × EM	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV ⁸	8.49	3.73	3.82	4.79	4.65	3.96	3.86	15.90

¹AA = Arbor Acres Plus[®]; Cobb = Cobb no sexable[®]

EM 1 = 3,200 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de finalización (22 a 29 días)
a 3,300 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de retiro (30 a 35 días)

EM 2 = 3,150 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de finalización (22 a 29 días)
a 3,250 kcal/kg de energía metabolizable en la fase de retiro (30 a 35 días)

NS = No significativo

²PC = Peso de la canal; ³RC = Rendimiento canal; ⁴PM_y = Pectorales mayores; ⁵PM_n = Pectorales menores; ⁶Unif = Porcentaje de uniformidad; ⁷P = Probabilidad; ⁸CV = Coeficiente de variación

4. CONCLUSIONES

- La línea Arbor Acres plus[®] presentó mayor peso corporal, consumo de alimento, ganancia de peso y peso de la canal caliente que la línea Cobb no sexable[®], sin embargo, la línea Cobb no sexable[®] tuvo menos porcentaje de mortalidad e igualó los rendimientos de la canal caliente, pectorales mayores y menores, muslos, piernas y alas de la línea Arbor Acres plus[®].
- La reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro de la dieta no tuvo efecto en el peso corporal, conversión alimenticia, ganancia de peso, mortalidad, uniformidad, peso y rendimiento de la canal caliente, pectorales mayores y menores, muslos, piernas y alas en las líneas Arbor Acres plus[®] y Cobb no sexable[®].
- La reducción de 50 kcal/kg de energía metabolizable en las fases de finalización y retiro de la dieta aumenta el consumo de alimento en dietas de pollos de engorde.

5. RECOMENDACIONES

Realizar análisis económicos antes de disminuir 50 kcal/kg en la dieta de pollos de engorde en la fase de finalización y de retiro en la producción comercial.

6. LITERATURA CITADA

Barrios, J. 2000. Efecto de niveles altos de energía y proteína en dietas pre-inicio, durante los primeros siete días de vida de pollos de engorde. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. EAP Zamorano, Honduras. 7 p.

Briles, C; Mafeni, J. and Tivzender, P. 1986. Effects of dietary energy on selected broiler-type chickens for quantitative tracts. Poultry Science. 65: 157.

Cobb[®], 2009. Cobb[®] Broiler Management Guide (en línea). Consultado el 4 de Mayo 2010. Disponible en http://www.cobb-vantress.com/contactus/brochures/Broiler_Mgmt_Guide_2008.pdf

Diggins, B. 1991. La producción avícola. Rev. Por Carlos Bacerríl Calderón. Trad. Por Ángel Zamora de la Fuente, New Jersey, U.S.A. Editores Continental S.A. 479 p.

López, F. 2000. Comparación del comportamiento productivo de las líneas híbridas de pollos de engorde Peterson[®], Arbor Acres[®] Regular, Arbor Acres[®] FS. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. EAP Zamorano, Honduras. p 1-2.

López, S. 1989. Evaluación de dietas con diferentes niveles de energía proteína y análisis económico de tres sistemas de alimentación con dos edades de sacrificio en pollos de engorde bajo condiciones de sub-tropical. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. EAP Zamorano, Honduras. 31 p.

North, M; Bell, D. 1993. Manual de Producción Avícola. Alimentación de pollos de engorde, para asar y capones. Energía en las raciones de pollos de engorde. Tercera edición. México D.F, México. El Manual Moderno S.A de C.V. 653 p.

Robles, K. 2000. Efecto de la reducción de los niveles de energía metabolizable en dietas de pollos de engorde durante la primera semana de vida. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. EAP Zamorano, Honduras. p 6-11.

SAS[®]. 2007. User's Guide. Statistical Analysis System Inc., Carry, NC, USA. Version 9.01.

Swick, R. and Juey, F. 1986. Effect of the metabolizable energy and supplemental methionine on performance and abdominal fat in broilers. Poultry Science. 65: 195.

Valdivié, M. y Gonzales, A. 1981. Requerimientos de energía metabolizable, proteína y aminoácidos para pollos de medio potencial de crecimiento en Cuba. Resúmenes ALPA. NM-20.

7. ANEXOS

Anexo 1. Interacción de línea por energía metabolizable sobre el peso corporal de pollos de engorde el día 14 del ensayo¹

Interacción Línea × energía metabolizable	Día 14
Cobb × EM 1	452.6 ^c
Cobb × EM 2	465.0 ^b
AA × EM 1	486.3 ^a
AA × EM 2	479.7 ^a

¹ = Valores en la misma columna con distinta letra, difieren estadísticamente entre sí (P≤0.05)

Anexo 2. Interacción de línea por energía metabolizable sobre la ganancia de peso semanal (g/ave) de pollos de engorde el día 14 del ensayo¹

Interacción Línea × energía metabolizable	Día 14
Cobb × EM 1	262.5 ^c
Cobb × EM 2	270.6 ^{bc}
AA × EM 1	284.1 ^a
AA × EM 2	276.4 ^{ab}

¹ = Valores en la misma columna con distinta letra, difieren estadísticamente entre sí (P≤0.05)

Anexo 3. Interacción de línea por energía metabolizable sobre la mortalidad acumulada (%) de pollos de engorde el día 21 del ensayo¹

Interacción Línea × energía metabolizable	Día 21
Cobb × EM 1	2.38 ^{ab}
Cobb × EM 2	1.25 ^b
AA × EM 1	2.01 ^{ab}
AA × EM 2	2.76 ^a

¹ = Valores en la misma columna con distinta letra, difieren estadísticamente entre sí (P≤0.05)