

Sustitución de materias primas convencionales por subproductos y derivados de la industria azucarera en dietas para pollos de engorde

Ramón Maurelo Milian, Yoilan Quiñones Ferrer y Yamilet Jiménez Peña

Centro de Investigaciones de Bioalimento. Morón. Ciego de Avila, Cuba. CP. 67210

e-mail: maurelo@ciba.fica.inf.cu

Resumen

Se evaluó el comportamiento productivo y la eficiencia alimentaria de pollos de engorde, al sustituir diferentes proporciones de la dieta convencional por dos mezclas: una de miel final fluida, levadura torula y un alimento para animales compuesto por cachaza, bagacillo, residuales líquidos (ácidos, alcalinos y azucarados), urea y miel final (GARANVER). La otra mezcla contenía iguales componentes, excepto la miel, que en lugar de fluida, era deshidratada. Se utilizaron 588 pollos híbridos HEBE_{G4} de 21 días de edad distribuidos de acuerdo a un diseño completamente aleatorizado en siete tratamientos y tres réplicas por cada uno de ellos. Los diferentes tratamientos resultaron de la sustitución de tres niveles (20, 30 y 40 %) de la dieta convencional, por las dos mezclas propuestas. Se determinó el peso vivo, ganancia, consumo, conversión y rendimiento de la canal de los animales en los diferentes tratamientos. Los principales resultados zootécnicos y económicos señalan que a medida que se incrementan los niveles de sustitución de la dieta convencional por la mezcla, se deprime el comportamiento zootécnico de los pollos en ceba; además, las dietas que incluyeron miel final fluida de caña mostraron un mejor comportamiento zootécnico que aquellas que contenían miel final deshidratada, excepto en el nivel más alto (40 %) de sustitución de la dieta convencional. Se recomienda por tanto utilizar un 20 % de sustitución del pienso convencional por la mezcla contentiva de miel fluida.

Abstract

Broilers' productive behaviour and feeding efficiency were evaluated by substituting different portions of conventional diet by two alternative feeding mixtures. The first feeding mixture contained liquid final molasses, torul yeast, and an animal feedstuff including filter cake mud, sugarcane bagasse pith, liquid sugar mill waste (acid, alkaline, and sugared residuals), urea, and final molasses (GARANVER). The second feeding mixture was similar to the first one, except that it contained dehydrated final molasses instead of liquid final molasses. 588 hybrid broilers with 21 days of age were sampled and distributed according to a completely randomized design into seven treatments with three replicas each. The treatments were the result of the substitution of three levels 20; 30, and 40 % of the conventional diet by the two feeding mixtures. Liveweight, weight gain, food intake, feed conversion rate, and carcass yield were determined. The principal zootechnical and economical results showed a decrease in all broiler productive parameters when levels of alternative feeding mixture increase. On the other hand, the best zootechnical values were obtained with dehydrated final molasses, except for the highest level (40 %). It is recommended to use a 20 % conventional diet substitution level instead of the alternative diet containing liquid final molasses.

Palabras Claves: Pollos, Crecimiento-ceba, Miel final fluida, Miel final Deshidratada, Garanver, Levadura torula.

Introducción

La caña de azúcar es uno de los cultivos más productivos del mundo, su rendimiento por unidad de área supera con creces a los del maíz, trigo, arroz y otras especies vegetales (Figuroa Vilda y Ly 1990).

Durante el proceso de producción del azúcar de caña se obtiene un variado número de derivados y subproductos de gran valor comercial, tanto para esta industria como para

otras ramas de la economía, dentro de las cuales la ganadería adquiere un papel importante.

Entre estos subproductos pueden mencionarse el Garanver, obtenido a partir de los residuales de centrales azucareros y que contiene alrededor del 57 % de cachaza (Rodríguez, Fiandor y Velázquez, 1993).

Un derivado de la industria azucarera aprovechado ampliamente en la alimentación de las aves es la miel final, la cual ha formado parte de los piensos para gallinas ponedoras en niveles entre 6 y 30 %, sin afectar la producción de huevos (Ibañez y González, 1979), sin embargo, otros trabajos (Pérez Rena, 1968; Velasco y col., 1980) demuestran que niveles de 24 y 40 % de este producto en la dieta, deprime la producción de huevos.

Por otra parte, Taboada y col (1986), al evaluar diferentes niveles (0, 5, 10, 15 y 20 %) de miel final deshidratada en la ceba de pollos, hasta los 56 días, demostraron que aunque biológicamente los niveles de 5 y 10 % son aceptables, no se justifica la deshidratación con cal, pues se obtienen resultados similares utilizando la miel final líquida.

Otro producto generado de la industria azucarera, a partir de la fermentación de las melazas de caña en plantas industriales, es la levadura torula. Este alimento es rico en vitaminas del complejo B y Lisina (Ezcurra Lilia, 1987); además, posee alto contenido de proteína bruta y su contenido de fibra es casi nulo (Valdivié, Elías y González Lidia, 1993). Estudios sobre la utilización de este alimento en las aves () han recomendado incluirlo solamente hasta un 10 % en la dieta.

A pesar de los resultados anteriormente referidos, no se reportan estudios donde se combinen estos tres productos en dietas para aves de engorda; por lo cual en el presente ensayo se plantean como objetivos los siguientes:

1. Evaluar el comportamiento productivo y la eficiencia alimentaria de pollos de engorde al sustituir hasta el 40 % de la dieta convencional por una mezcla de Miel Final (deshidratada o fluida), Levadura Torula y Garanver.
2. Evaluar los resultados económicos de la sustitución de materias primas convencionales por miel final (deshidratada o fluida), levadura torula y Garanver.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó, en un periodo de 21 días, en el Centro de Investigaciones en Bioalimentos, ubicado en el municipio Morón, provincia Ciego de Avila.

Se utilizaron 588 pollos híbridos HEBE_{G4} de 21 días de edad, distribuidos de acuerdo a un diseño completamente aleatorizado, en 7 tratamientos con tres réplicas por tratamiento y una densidad de 11.66 aves/m². Los diferentes tratamientos resultaron de la sustitución de tres niveles (20, 30 y 40 %) de la dieta convencional (Tabla. 1) por una mezcla de miel final fluida o deshidratada (tabla 2 y 3).

Las aves fueron manejadas según el instructivo técnico para pollos de ceba (I.I.A, 1998). Desde el nacimiento y hasta los 21 días las aves consumieron pienso de inicio ceba; posteriormente, de 22 a 42 días, se le suministró el pienso experimental según el tratamiento. Los análisis bromatológicos a las dietas experimentales (Tablas 4) se realizaron de acuerdo a A.O.A.C (1990).

Principales determinaciones:

Se determinaron los siguientes indicadores: peso vivo inicial y final; ganancia media diaria (GMD; consumo promedio de materia seca por animal diario y la conversión alimentaria.

Los datos fueron procesados mediante el programa estadístico SPSS (1999); para lo cual se utilizó el método de análisis de covarianza para el peso inicial y se determinaron las diferencias entre las medias por el método de Duncan (1955).

Resultados y Discusión

La tabla 5 muestra los resultados el comportamiento zootécnico de las aves en las diferentes dietas.

El peso final fue significativamente diferente ($P \leq 0,01$) entre los tratamientos, excepto entre MF-30 (1,316 kg) y MD-20 (1,309 kg), los cuales no difirieron entre sí. Los mayores valores de este indicador se observaron en los animales testigo (1,458 kg), aunque no alcanzaron los 3,65 kg señalados por el Instructivo Técnico de pollos de engorde del IIA (1998) para esta edad. En sentido general, se evidencia una depresión en los pesos finales de las aves, a medida que se incrementan los niveles de miel en la dieta, independientemente de si este producto se ofrece fluido o deshidratado. También, se observa un mejor comportamiento de este indicador en las aves con las dietas de miel fluida, excepto en el nivel más alto de este producto para el cual la miel deshidratada alcanzó valores superiores (1,147 kg vs 1,116 kg).

Diferentes superíndices en la fila revelan diferencia significativa ($P \leq 0,05$) (Duncan 1955).

La Ganancia Media Diaria influyó directamente en los resultados alcanzados en el peso final de las aves, mostrando una tendencia similar a este. Las mayores ganancias se evidenciaron en los animales testigos (49,740 g) y las peores en la dieta MF- 40 (33,840 g).

Los resultados alcanzados en este trabajo tienen puntos coincidentes con los obtenidos por González (1980), quien al comparar diferentes niveles (13, 25, 37 y 49 %) de miel final deshidratada de caña con una dieta tradicional para pollos en crecimiento, hasta 42 días de edad, obtuvo también un empeoramiento creciente y sistemático en la respuesta productiva de las aves, a medida que elevó el nivel de este alimento en la dieta.

Los resultados productivos de las aves, expuestos arriba, tienen una estrecha relación con el consumo de alimentos en las diferentes dietas, siendo el grupo testigo quien describió los mayores consumos (137 g). No obstante, este indicador se comportó por debajo de los 154 g establecidos por el Instructivo Técnico de pollos de engorde del IIA (1998) para esta especie y categoría.

La eficiencia del comportamiento productivo de los pollos durante toda la etapa experimental estuvo determinada por la conversión alimenticia. Los resultados obtenidos en el presente trabajo muestran diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre los diferentes tratamientos, excepto entre el testigo y MF-20 y entre esta última y MD-20. Dichos tratamientos mostraron ser los de mejor conversión; además, se evidenció que en la medida que se incluyó niveles superiores de miel final, se empeora este indicador.

Aunque el Instructivo Técnico de pollos de engorde del IIA (1998), describe conversiones alimenticias mejores a las alcanzadas en este ensayo (1.90 kg a las 7 semanas de edad) con alimentos concentrados bien equilibrados; el hecho de utilizar materias primas no convencionales, que se caracterizan por poseer alto contenido de fibra y bajo nivel de energía, hacen de las dietas MF-20 y MD-20 aceptables para este indicador.

También, González (1979; 1980) observó, que al sustituir progresivamente por miel final deshidratada y miel final fluida, el maíz o cereal de referencia a intervalos crecientes iguales y hasta su total sustitución en la ración de los pollos, la respuesta productiva de las aves fue superior en ganancia final, consumo y conversión, cuando utilizó la miel final fluida.

Por otro lado, la tabla 6 muestra los principales resultados obtenidos en el comportamiento de la canal de los pollos a los 42 días de edad y aunque se manifestaron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre los tratamientos con relación al

peso vivo durante el sacrificio y al peso de la canal caliente, no se mostraron diferencias significativas entre los grupos para el rendimiento de la canal. Estos resultados se asemejan a los obtenidos por González (1980).

Nota: Diferentes superíndices en la fila revelan diferencia significativa ($P \leq 0,05$).

Se debe destacar que durante el transcurso de experiencia se evidenció la presencia de heces fecales diarreicas en la totalidad de los animales investigados, exceptuando los del grupo control, lo cual puede haber influido en la respuesta productiva de estas aves. Resultados coincidentes son los presentados por Cruz y col (1985) al utilizar niveles de inclusión (5, 10, 15 y 20 %) de miel final deshidratada en la dieta de pollos de engorde.

El análisis económico de las dietas evaluadas (Tabla 7) indica que el precio de las mismas se encarece a medida que incrementan los niveles de miel final, independientemente de su forma física (diluida o deshidratada); sin embargo, el costo para producir una tonelada de carne, está estrechamente relacionado con la eficiencia alimentaria en cada una de las dietas. En este sentido, se producen ganancias económicas con respecto al tratamiento control cuando se utiliza la dieta que sustituye el 20 % del pienso convencional por la mezcla de productos de la Industria azucarera con miel final fluida, lo cual está dado por una mejora en la conversión. Esta dieta permitió obtener un ahorro de 9,89 USD; sin embargo, en moneda nacional (MN) no se obtuvieron ganancias, debido a que la levadura torula se comercializa a altos precios y si tenemos en cuenta que la tasa de cambio del dólar contra el peso cubano es de 1: 1, es más factible comprar la levadura torula en USD.

Conclusiones

Los resultados de este trabajo señalan que a medida que se incrementan los niveles de sustitución de la dieta convencional por la mezcla de garanver, levadura torula y miel final de caña, se deprime el comportamiento zootécnico de los pollos en ceba.

Las dietas que incluyeron miel final fluida de caña mostraron un mejor comportamiento zootécnico que aquellas que contenían miel final deshidratada, excepto en el nivel más alto (40 %) de sustitución de la dieta convencional.

Con la inclusión de niveles de un 20 % de la dieta con miel fluida, garanver y levadura torula para pollos en crecimiento-ceba de 42 días de edad se producen ahorros de 9.89 USD, no así de la MN debido a los altos precios de la torula.

Recomendaciones

Utilizar un 20 % de sustitución del pienso convencional por una mezcla de miel final fluida, garanver y levadura torula para dietas de pollos en crecimiento-ceba.

Referencias

A. O. A. C.: Official Methods of Analysis, 1094 p Association of Official. Agricultural Chemists, 15^a Ed., Washington. D.C, 1990.

DUNCAN, D. B.: Multiple Range and Multiple F. Test. Biometrics, (11):1-42, 1955.

CRUZ, E.; MIRIAM ABREUS, MARIA YERO, PAULA TABOADA, G. PÉREZ Y G. POLANCO: Estudio sobre la influencia de la miel final deshidratada con cal en el desarrollo y crecimiento de algunos órganos en pollos de ceba, 12 (2):139-148, *Revista Ciencia Avícola*, 1985.

EZCURRA, LILIA: Alimentos no tradicionales para la avicultura de América Latina y el Caribe, 2da parte. 31 (2):163-184., *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, 1987.

FIGUEROA, VILDA Y J. LY: Alimentación Porcina no convencional, 215 pp, *GEPLACEA*. Serie Diversificación, Edit. PNUD, México, 1990.

GONZÁLEZ, T. CESÁREO: Respuesta de los pollos de engorde a dietas con distintos niveles de miel final de caña, en: Base Alimentaria Avícola, Miel final en la alimentación de pollos de engorde, Efectos de la miel sobre algunos aspectos fisiológicos y niveles

de uso en pollos de engorde, suplementación con grasa y determinación de energía metabolizable, pp. 42-50. Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba, 1979.

GONZÁLEZ, T. CESÁREO: Respuesta de los pollos de engorde a dietas con distintos niveles de miel final de caña secada mediante la tecnología de adición de lechada de cal, en: Base Alimentaria Avícola, Miel seca en la alimentación de pollos de engorde y ponedoras, Efectos de la miel seca sobre algunos aspectos fisiológicos de ponedoras y pollos de engorde, Niveles de uso y determinación de energía, pp. 28-35, Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba, 1980

IBAÑEZ, R. S. Y C. T. GONZÁLEZ: Ensayo preliminar sobre la utilización de la cachaza de caña en la ceba de pollos, 13 (2): 169-178, *Revista Ciencia Agrícola*, 1979.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AVÍCOLAS: Instructivo Técnico de pollos de engorde, Ministerio de la Agricultura, Unión de Empresas del Combinado Avícola Nacional, p. 12, La Habana, Cuba, 1998.

PÉREZ, RENA: Different Levels of High Test & Final Molasses for Layers, 2: 269, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 1968.

RODRÍGUEZ, J.; H. FIANDOR Y M. VELÁSQUEZ: Informe de la visita al Centro de Investigaciones en Bioalimentos. (inédito), Morón, Cuba, 1993.

TABOADA, P.; C. HERNÁNDEZ; R. QUIÑONES Y L. MARRERO: Utilización de miel final deshidratada con cal en la ceba de pollos criados en jaulas, 30 (1): 11-19, *Revista avicultura*, 1986.

VALDIVIÉ, M.; ELÍAS, A. Y GONZÁLEZ, LIDIA: Saccharina en piensos para pollos de engorde con zeolita, azúcar, levadura torula. , 27 (2): 195-199, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 1993.

VELASCO, MA. EUGENIA.; C. T. GONZÁLEZ; R. S. IBAÑEZ; G. RODRÍGUEZ Y JUANA RODRÍGUEZ: Efectos de la miel final de caña sobre algunos aspectos fisiológicos en ponedoras White Leghorn y sus niveles de uso, Informe final del tema, 16: 02, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, Cuba. (inédito), 1980.

SSPS: Statistic Packege for Social Science, V.10, 1999

Tabla 1. Composición de materias primas del pienso convencional (BF %)

Materias primas	% de inclusión
Soya	69,30
Harina de trigo	26,00
Premezcla minero-vitamínica	1,00
Carbonato de calcio	0,80
Fosfato dicálcico	2,60
Sal común	0,30

Tabla 2. Composición de materias primas de la mezcla con miel final (fluida o deshidratada) garanver y levadura torula (BF %)

Materias primas	% de inclusión
Miel final	33,00
Garanver	30,00
Levadura Torula	32,70
Premezcla min-vitaminica	1,00
Carbonato de calcio	1,00
Fosfato dicálcico	2,00
Sal común	0,30

Tabla 3. Composición de los tratamientos (BF %)

	Tratamientos						
	Testigo	MD-20	MD-30	MD-40	MF-20	MF-30	MF-40
Pienso Testigo	100	80	70	60	80	70	60
Pienso MINAZ Miel Final F	-	-	-	-	20	30	40
Pienso MINAZ M. Desh	-	20	30	40	-	-	-

Tabla 4. Composición química de los tratamientos (BS %)

Parámetros bromatológicos	Tratamientos						
	Testigo	MD-20	MD-30	MD-40	MF-20	MF-30	MF-40
M.S %	93,72	93,42	92,98	94,16	92,94	93,68	93,58
P.B %	15,12	14,52	15,11	14,96	15,06	15,50	15,15
F,B %	3,60	4,92	4,94	4,76	3,97	4,33	4,50
Ceniza %	7,32	8,68	10,24	11,91	9,10	10,07	11,20
Calcio %	0,77	1,21	1,43	1,53	0,97	1,14	1,19
Fósforo %	0,96	0,91	0,90	0,88	0,99	1,00	1,01

Tabla 5. Comportamiento zootécnico de los pollos en crecimiento - ceba

Indicadores	Tratamientos							Sing	± E.S
	Testig o	MD-20	MD-30	MD-40	MF-20	MF-30	MF-40		
Peso Inicial (21 días) Kg	0,414 ^a _b	0,397 ^b	0,426 ^a	0,426 ^a	0,407 ^a _b	0,414 ^a _b	0,405 ^a _b	**	0,002
Peso Final (42 días) Kg	1,458 ^a	1,309 ^c	1,208 ^d	1,147 ^e	1,396 ^b	1,316 ^c	1,116 ^f	**	0,009
GMD g	49,740 ^a	43,430 ^c	37,250 ^d	34,340 ^e	47,120 ^b	42,940 ^c	33,840 ^e	*	0,371
Consumo promedio de MS/ave/día (Kg)	0,137 ^a	0,127 ^c	0,126 ^c	0,124 ^d	0,134 ^b	0,135 ^b	0,117 ^e	*	0,362
Conversión Total de MS/kg de aumento de peso,	2,636 ^e	2,825 ^d	3,273 ^b	3,511 ^a	2,751 ^d _e	3,044 ^c	3,330 ^b	*	0,024

Tabla 6. Principales resultados en el estudio de la canal en pollos de engorde a los 42 días

Indicadores	Tratamientos							Sing.	± E.S
	Testig o	MD-20	MD-30	MD-40	MF-20	MF-30	MF-40		
Peso vivo(kg)	1,403 ^a	1,352 ^a	1,357 ^a	1,249 ^b	1,380 ^a	1,332 ^a	1,176 ^b	*	0,015
Canal (Kg)	0,994 ^a	0,916 ^b	0,954 ^a	0,863 ^b	0,953 ^a	0,924 ^b	0,816 ^b	*	0,012
Rend. Canal %	70,88	67,59	70,64	69,19	69,13	69,57	69,26	NS	0,58

Tabla 7. Análisis económico de las dietas utilizadas en los pollos de engorde

Tratamientos	Indicadores							
	Costo de la tonelada de alimento consumido		Costo del kg de ganancia en peso		Costo de tonelada de carne en pie,		Balance de la tonelada de carne en pie respecto al control,	
	USD	MN	USD	MN	USD	MN	USD	MN
Testigo	177,37	300,83	0,47	0,79	467,55	792,99	---	---
MD-20	165,7	301,51	0,47	0,85	468,10	851,77	-0,55	-58,78
MD-30	159,86	301,86	0,52	0,99	523,22	987,99	-55,67	-195,0
MD-40	154,03	306,93	0,54	1,08	540,80	1076,,9 3	-73,25	-283,94
MF-20	166,36	296,12	0,46	0,81	457,66	814,63	9,89	-21,64
MF-30	160,85	293,77	0,49	0,89	489,63	894,24	-22,08	-101,25
MF-40	155,35	291,42	0,52	0,97	517,32	970,43	-49,77	-177,44