

La harina de bellotas en la alimentación de los pollos de carne .

*Por E. Zorita
R. Sanz Arias*

INTRODUCCION

El cebo de cerdos a base de bellotas es una práctica ancestral en diversas zonas de nuestro país. Estos animales son llevados a la "montanera" y consumen el fruto caído de las encinas, de los robles o de los alcornoques.

En la actualidad diversas casas comerciales han procedido a la recogida de las bellotas, las cuales una vez desecadas y decorticadas son molidas y puestas a la venta en forma de harinas con distintos contenidos en fibra, dependiente del grado de decorticación realizado.

Ordinariamente no se incluye la harina de bellotas en las raciones de las aves, pero teniendo en cuenta su contenido en hidrocarburos, podría pensarse, en principio, en la posibilidad de sustituir en estas raciones, al menos en parte, aquellas materias primas cuya principal función sea la de elevar el valor energético de las mezclas . En este trabajo, hemos intentado sustituir todo o parte del maíz por harina de bellotas, ya que de ser posible dicha sustitución el precio de las raciones para pollos se reduciría considerablemente.

La bibliografía sobre el tema es escasa, y los datos existentes se refieren casi exclusivamente al efecto de la harina sobre la coloración

de los huevos. TEMPERTON (1943) observó la aparición de color verde oliva en las yemas de los huevos puestos por pollitas y patas alimentadas con 40-60 por 100 de bellotas, así como estreñimiento y una caída de la producción con el nivel más alto. Al administrarla al nivel del 20 por 100 no se pudieron apreciar efectos perjudiciales. En trabajos realizados por el U. S. D. A. (MORRISON, 1959), la administración de harina de bellotas al nivel del 25-50 por 100, o bellotas enteras o cascarilla de bellotas al 25 por 100 determinó la aparición de huevos con yemas de color verde oliva y un descenso en la incubabilidad.

THAILHARDAT (1953) describe la sintomatología de la intoxicación producida por el consumo exagerado de bellotas. Clínicamente distingue una forma digestiva, otra nerviosa y otra hemorrágica. Sin embargo, el transtorno fundamental consiste en una nefritis en la que se hallan lesionadas las zonas cortical y medular, estando destruidos en gran parte los glomérulos y atrofiados los túbuli por el tanino y el principio activo del fruto. Los riñones presentan color amarillento y la cápsula reblandecida.

REVUELTA (1953) señala que para el cebo de los pollos la harina de bellota es un buen alimento que puede sustituir hasta el 30 por 100 de las harinas de granos de la ración, dando lugar a una carne de calidad excelente. Durante el crecimiento la cantidad máxima de harina de bellotas será el 20 por 100.

Para estudiar la posibilidad de sustituir la harina de maíz por harina de bellotas en las raciones de pollos de carne, se han montado dos pruebas experimentales en las que se han probado distintos niveles de inclusión de la harina de bellotas.

MATERIAL Y METODOS

En cada prueba se han utilizado cuatro grupos de 30 pollos Cornish x White Rock, sin sexar, que han sido mantenidos en baterías de hierro galvanizado. Los pollos procedieron de la misma casa comercial, pero de dos incubaciones distintas.

Los piensos fueron administrados "ad libitum" y la calefacción se realizó por medio de lámparas de rayos infrarrojos.

La harina de bellotas decorticada fue suministrada por C. O. C. S. A. (1). Realizado el análisis químico de dicha harina, según los métodos recomendados por la A. O. A. C. (1955) los resultados figuran en la tabla I.

TABLA I

Análisis químico de la harina de bellotas

Humedad %	10,4
Proteína bruta %	4,9
Grasa bruta %	8,7
Fibra bruta %	4,5
M. l. n. %	68,9
Cenizas %	2,6
Ca %	0,26
P. %	0,18

Las raciones consumidas por cada uno de los cuatro grupos experimentales de la primera prueba figuran en la tabla II, y las consumidas por los cuatro grupos experimentales de la segunda prueba, aparecen en la tabla III. Para la formulación de dichas raciones no se ha tenido en cuenta la proteína aportada por la harina de bellotas, ya que la digestibilidad para los animales monogástricos es prácticamente nula (STAHLIN, 1957; NEHRING, 1960). Por ello ha sido necesario variar las cantidades de soja para mantener constante el nivel proteico en todas las raciones.

(1) Agradecemos a la Dirección de C. O. C. S. A. la cesión gratuita de la Harina de bellotas.

TABLA II

Raciones consumidas por los pollos en la primera prueba.

Ingredientes	Grupo 1 R. testigo	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
H. de bellotas	—	40,5	30,—	20,5
Maíz	50,—	—	13,—	25,—
Cebada	7,—	7,—	7,—	7,—
Soja 45 %	13,—	23,—	20,4	18,—
Salvado	13,—	13,—	13,—	13,—
H. Alfalfa	3,—	3,—	3,—	3,—
H. Pescado 60 %	11,—	11,—	11,—	11,—
Carbonato cálcico	2,—	1,55	1,65	1,75
Sal	0,3	0,3	0,3	0,3
Corrector	c.s.	c.s.	c.s.	c.s.
Totales	100,0	100,0	100,0	100,0

Composición calculada:

Proteína bruta %	20,0	20,0	20,0	20,0
Fibra bruta %	4,57	5,56	5,30	5,07
Ca %	1,46	1,30	1,33	1,37
P. total %	0,71	0,65	0,67	0,69
P. Inorg.	0,46	0,43	0,44	0,45

TABLA III

Raciones consumidas por los pollos de la segunda prueba. El grupo 5 consumió la misma ración testigo que figura en la tabla II.

Ingredientes	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8
H. Bellotas	15,—	10,—	5,—
Maíz	32,—	38,—	44,—
Cebada	7,—	7,—	7,—
Soja 45 %	16,6	15,4	14,2
Salvado	13,—	13,—	13,—
Alfalfa	3,—	3,—	3,—
H. pescado 60 %	11,—	11,—	11,—
Carbonato cálcico	1,82	1,86	1,9
Sal	0,3	0,3	0,3
Corrector	c.s.	c.s.	c.s.
Totales	100,0	100,0	100,0

Composición calculada:

Proteína bruta %	20,0	20,0	20,0
Fibra bruta %	4,93	4,82	4,69
Ca %	1,39	1,41	1,42
P. total %	0,69	0,70	0,71
P. Inorg. %	0,46	0,46	0,46

El corrector vitamínico-mineral utilizado para suplementar 100 kgs. de cada una de las raciones fue el siguiente: Vitamina A = 500.000 U. I.; Vitamina D₃ = 88.000 U. I.; Vitamina E = 2,4 grs.; Riboflavina = 0,5 grs.; Pantothenato de calcio = 1,2 grs.; Acido nicotínico = 2,0 grs.; Cloruro de colina = 65 grs.; Sulfato de manganeso = 15 grs.; Sulfato de cinc = 7,5 grs.; Yodato potásico = 0,2 grs.

Los grupos 1 y 5, pertenecientes a la primera y segunda prueba, respectivamente, consumieron la misma ración considerada como testigo.

Los animales fueron pesados a su llegada, y posteriormente se realizaron registros semanales de peso, controlándose al mismo tiempo el

pienso consumido. Las pesadas fueron siempre individuales y se realizaron en balanza de sensibilidad de gramo. La primera prueba tuvo una duración de 28 días y la segunda 49.

Los resultados fueron analizados para su significación estadística según el método del análisis de la varianza (SNEDECOR, 1945).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en la primera prueba en los distintos registros realizados figuran en la tabla IV. El análisis de la varianza realizado a partir de las cifras obtenidas en la última pesada figura en la tabla V.

TABLA IV

Peso medio e índices de transformación del pienso.

1) Ración testigo; 2) Ración con 40,5 % de bellotas; 3) Ración con 30 % de bellotas; 4) Ración con 20,5 % de bellota.

Días	Peso medio gramos				Índices de transformación			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	36,1	35,8	36,2	36,2	—	—	—	—
7	85,7	76,0	85,4	85,2	0,87	0,96	0,90	0,87
14	157,3	127,5	139,7	145,2	1,37	1,63	1,46	1,45
21	276,6	211,7	227,7	250,9	1,54	1,94	1,78	1,69
28	416,2	313,9	340,5	375,6	1,63	2,06	1,82	1,81

TABLA V

Análisis de la varianza a partir de las cifras de la última pesada.

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio
Medias	3	116.827	39.942
Individuos	110	157.731	2.495
Totales	113	274.558	

$F = 15,6$

El valor de $F = 15,6$ nos indica que existen diferencias significativas ($P < 0,01$) entre los pesos medios finales de los pollos. Calculado el intervalo fiducial para $t_{0,05; 113}$ se obtiene un valor de 36,4 que nos indica que la diferencia de peso existente entre los pollos que consumieron la ración testigo y los que consumieron las raciones conteniendo 40,5 por 100 y 30 por 100 de harina de bellotas, es altamente significativa. Las demás diferencias que se aprecian en la tabla IV, carecen de significación.

En el transcurso de la prueba murieron cuatro pollos del grupo que consumió la ración conteniendo 40,5 por 100 de harina de bellotas; uno del grupo con 20,5 por 100 de bellota y otro del grupo testigo.

Los resultados obtenidos en los distintos registros realizados durante la segunda prueba, figuran en la tabla VI. El análisis de la varianza realizado a partir de las cifras obtenidas a los 49 días, figuran en la tabla VII.

TABLA VI

Peso medio e índices de transformación del pienso.

5) Ración testigo; 6) Ración con 15 % de bellotas; 7) Ración con 10 % de bellotas; 8) Ración con 5 % de bellotas.

Días	Peso medio gramos				Índices de transformación			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	36,2	35,8	35,6	36,0	—	—	—	—
7	78,5	77,3	80,5	82,1	0,85	0,85	0,78	0,83
14	158,0	150,9	155,6	157,9	1,32	1,37	1,29	1,34
21	263,8	252,3	259,6	256,2	1,42	1,54	1,41	1,46
28	403,8	396,3	399,9	399,6	1,64	1,77	1,66	1,67
35	574,6	558,3	564,9	553,2	1,77	1,89	1,80	1,84
42	768,5	749,2	761,9	747,0	1,96	2,04	1,95	1,99
49	991,3	978,5	978,5	973,7	2,00	2,16	2,10	2,14

TABLA VII

Análisis de la varianza a partir de las cifras de la última pesada.

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio
Medias	3	4.797	1.599
Individuos	113	1.526.700	13.510
Totales	116	1.531.497	

$$F = 0,11$$

El valor de $F = 0,11$ nos indica que las diferencias existentes en el peso medio final de los pollos de cada uno de los grupos, no son significativas.

Durante el transcurso de la prueba murieron tres pollos correspondientes al grupo testigo. En los restantes grupos no se registró ninguna baja.

En todos los casos, las raciones fueron consumidas, aparentemente con normalidad presentando los animales un aspecto externo normal. En la necropsia de los cuatro pollos del grupo que consumió la ración conteniendo 40,5 por 100 de bellotas, no pudo apreciarse ninguna alteración localizada en ningún órgano determinado, por lo que la muerte pudo haber sobrevenido por una intoxicación de tipo general, o bien haber ocurrido por causas extraexperimentales. Podría apoyar esta última posibilidad, el haberse producido las tres bajas de la segunda prueba, precisamente en el grupo testigo, cuya ración estaba exenta de harina de bellota. En cualquier caso y teniendo en cuenta el pequeño número de bajas y que las muertes ocurrieron entre los días 12 y 17, nos podrían indicar una ligera toxicidad de la harina de bellotas que se dejaría sentir solamente sobre los animales menos resistentes. El no haberse producido ninguna muerte desde ese momento hasta el final de la prueba podría apoyar esta afirmación.

Con los niveles de 40,5 por 100 y 30 por 100 de bellotas, las heces de los animales que consumieron estas raciones presentaron un aspecto notablemente más seco que las producidas con cualquiera de los demás niveles administrados. Este efecto, y el tenesmo que acompañaba

a la defecación, se deberían seguramente al efecto astringente del tanino presente en la harina de bellotas. En este punto los resultados coinciden con los de TEMPERTON (1943) que no observó ningún efecto sobre sus gallinas al administrar 20 por 100 de bellotas, pero presentaron estreñimiento al elevar el nivel al 40 por 100 y 60 por 100.

Si bien no ocurrió ningún trastorno con el nivel de 20 por 100, el mismo autor citado observó un descenso sustancial de la puesta con los niveles máximos señalados, lo cual sería debido a la precipitación de las proteínas del pienso en el tracto digestivo por el ácido tánico, vertiéndose en las heces en forma insoluble. En nuestro trabajo, el peso alcanzado por los pollos en la primera prueba, fue progresivamente menor a medida que aumentó la harina de bellotas en las raciones desde el 20,5 por 100 al 40,5 por 100. Este efecto sobre el crecimiento sería comparable al observado sobre la puesta de huevos y sería originado también por el tanino presente en la harina. El hecho de que TEMPERTON no observase trastornos con el nivel del 20 por 100 en tanto que nuestros pollos, con el mismo nivel, presentarían un retraso en el crecimiento, podría explicarse de varias maneras: Se sabe desde hace tiempo (LAGASCA, 1818, en adición a la obra de Alonso de Herrera, 1513), que la cantidad de taninos es muy variable en las bellotas de las distintas variedades de una misma especie, incluso en el mismo individuo, según la edad. Cabe, pues, la posibilidad de que el contenido de taninos de las bellotas españolas sea superior al de las producidas en Inglaterra, lo que haría que sus efectos se manifestaran a niveles inferiores. Puede también ocurrir que los animales adultos posean un mayor poder de adaptación que los animales jóvenes ante las sustancias astringentes de la ración, por lo que se haría necesaria una mayor cantidad de ellas para dejar sentir sus efectos. Por último, si se considera un contenido en taninos igual y una resistencia semejante de los animales, quedan las distintas necesidades proteicas de las gallinas ponedoras y de los pollos en crecimiento. Al precisar los pollos un porcentaje de proteína notablemente superior al de las gallinas cualquier sustancia que dificulte su absorción determinará un trastorno mayor para los pollos.

Con los niveles inferiores al 20,5 por 100 el crecimiento de los animales fue muy semejante al de los pollos considerados como testigo, y prácticamente igual para los niveles del 15 por 100, 10 por 100 y 5 por 100. Para los tres niveles los índices de transformación, han sido así mismo, muy semejantes y ligeramente superiores al obtenido con la

ración testigo. Este efecto puede estar relacionado con el mayor contenido en fibra de las raciones en los que la harina de bellotas entró a formar parte.

Los resultados obtenidos parecen indicar que la harina de bellotas puede entrar a formar parte de las raciones de los pollos de carne hasta un nivel del 15 por 100 sin que se produzca ningún trastorno y sin que el ritmo de crecimiento de los animales se vea afectado sensiblemente.

El hecho de que el peso final de los pollos alimentados con los niveles de 15 por 100, 10 por 100 y 5 por 100 haya sido casi idéntico confirma que la proteína de las bellotas carece de valor. Puesto que el contenido proteico de las raciones se igualó a base de proteína aportada por soja, sin tener en cuenta la proteína de la harina de bellotas, el aporte de estas semillas en las raciones que incluyeron cantidades progresivas de bellotas debería haberse hecho sentir, cosa que como hemos visto no ha sucedido.

RESUMEN

Se ha estudiado la posibilidad de incluir harina de bellotas en las raciones de los pollos de carne, en sustitución de harina de maíz. Al incluir niveles de 30 por 100 y 40,5 por 100 el crecimiento hasta los 28 días se retrasa significativamente, siendo el peso medio de los pollos de cada uno de estos grupos el 81,8 por 100 y 75,4 por 100, respectivamente, del peso medio de los pollos que consumieron la ración testigo. Con el nivel del 20,5 por 100 la diferencia de peso no es estadísticamente significativa.

Rebajando la cantidad a los niveles de 15 por 100, 10 por 100 y 5 por 100, el crecimiento y los índices de transformación a los 49 días son muy semejantes entre sí y a los de los pollos que consumieron la ración testigo. Los resultados obtenidos parecen indicar que es posible incluir harina de bellotas en las raciones de los pollos de carne hasta el nivel del 15 por 100 sin que se produzca ningún trastorno y sin que el ritmo de crecimiento de los animales se vea afectado sensiblemente.

RESUME

On a étudié la possibilité d'inclure de la farine de glands dans les rations des poulets de chair pour réemplacer la farine de maïs. A des niveaux de 30 % et de 40,5 % on apperçoit un notable retard de croissance jusqu'aux 28 jours, et le poids moyen de chacun des ces groupes fut le 81,8 % et le 75,4 %, respectivement, du poids des poulets qui consommèrent la ration témoin. A des niveaux de 20,5 % on ne trouve pas aucune difference statistiquement significative.

En réduisant la dose à des niveaux de 15 %, de 10 % et de 5 %, le coissement et les indices de transformation après 49 jours sont très semblables entre eux, et ceux des poulets qui consommèrent la ration témoin. Les résultats obtenues semblent indiquer qu'il est possible d'introduire de la farine de glands dans les rations pour les poulets de chair jusqu'à des niveaux de 15 % sans produire aucun trouble et sans que le rythme de croissance soit sensiblement affecté.

SUMMARY

The possibility of including acorn meal in rations for broiler chickens as a substitutive of corn meal has been studied. When acorn meal was included in the rations at 30 % and 40 % levels the rate of growth of experimental chickens was slower than that of the control one. The average weight of chickens of each group at 28 days was 81,8 % and 75,4 % respectively of that of chickens eating the control diet. At the level of 20,5 % the differences in weight were not statistically significant.

The growth and feed conversion for groups receiving acorn meal at levels of 15 %, 10 %, and 5 % were very similar, and not different statistically from those of the control group, at 49 days of age.

Those results seem to indicate the possibility of including acorn meal in rations for broilers at a maximum level of 15 %. In so doing the growth rate was not affected and no adverse affect was observed.

BIBLIOGRAFIA

ALONSO DE HERRERA, G. (1513).—*Agricultura general*. Corregida según el texto original de la primera edición y adicionada por la Real Sociedad Económica Matritense. Impreso en la Imprenta Real en 1819. Madrid.

Association of Official Agricultural Chemist (1955).—*Official methods of analysis*. Ed. 8. Washington 4, D. C.

MORRISON, F. B. (1959).—*Feeds and feeding*. 22 ed. Clinton Iowa. The Morrison publishing Company.

NEHRING, K. (1960).—*Lehrbuch der Tierernährung und Futtermittelkunde*. 7 Auflage. Neuman Verlag-Radebeul und Berlin.

REVUELTA, L. (1964).—*Bromatología zootécnica y alimentación animal*. 2.^a ed. Ed. Salvat. Barcelona.

SNEDECOR, G. W. (1949).—*Métodos de estadística*. Traducido de la 4.^a edición inglesa. Acme Agency. Soc. Resp. Ltd. Buenos Aires.

STAHLIN, A. (1957).—*Methodenbuch, Band XII, Die Beurteilung der Futtermittel. Verband deutscher Landwirtschaftlicher, Untersuchungs und Forschungsanstalten*. Neuman Verlag-Radebeul und Berlin.

TAILHARDAT, B. (1953).—*Archivos de Veterinaria Práctica*. Fasc. 28.

TEMPERTON, M. (1943).—*The Empire Journal of Experimental Agriculture*. Vol. XI, núm. 43-44. 176-181.