

Obtención de una dieta con 10% de melaza para gallinas ponedoras y su comparación con una dieta comercial¹

SERGIO A. CANO FERNÁNDEZ,²

IGNACIO CONTRERAS G.³

y AUGUSTO AGULERA A.³

Depto. de Avicultura

Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G.

(Recibido para publicación el 18 de febrero de 1965)

Se planteó el presente trabajo encaminado a encontrar raciones eficientes y más baratas para gallinas ponedoras. Con las recomendaciones del N.R.C. (1960), sobre requerimientos, se elaboraron dos raciones con 10% de melaza de caña, y sus eficiencias se compararon biológica y económicamente con una dieta comercial de amplia aceptación entre los avicultores del Valle de México.

Materiales y métodos

Se realizaron dos experimentos: en el primero se usó la dieta experimental A y en el segundo la dieta experimental B; en ambos casos se tuvo como testigo la misma dieta comercial C.

El 6 de marzo de 1964 se inició el experimento I en un diseño experimental de "bloques al azar", con dos tratamientos y cuatro repeticiones; la duración fue de 84 días divididos en 3 períodos de 28 días cada uno. Se usaron jaulas individuales de 25 x 47 cm y la unidad experimental fue de nueve gallinas

Dekalb - 131 de 33 semanas de edad. El alimento y el agua se ofrecieron *ad libitum*. Los tratamientos fueron: C) dieta comercial y A) dieta experimental preparada en el Campo Experimental "El Horno", en Chapingo, Edo. de México. Cada 28 días se tomaron datos de mortalidad, consumo de alimento, producción de huevo, conversión de alimento en huevo, coloración de la yema del huevo e ingresos sobre costo de alimento.

El experimento II se inició el día 26 de junio de 1964 y su duración fue de 5 períodos de 28 días cada uno. Los tratamientos fueron: C) dieta comercial y B) dieta A modificada. Se usó un diseño experimental con características de "completamente al azar". La unidad experimental la constituyeron 8 gallinas Dekalb - 131 de 48 semanas de edad. Debido a que se utilizaron las mismas gallinas que en el experimento I y considerando que pudiera existir algún efecto posterior de los tratamientos aplicados en él, se modificó la forma de distribuir al azar los tratamientos. Primero se formaron dos grupos, uno con las unidades experimentales que estuvieron sometidas al tratamiento A y otro con las que estuvieron bajo el tratamiento C; el sorteo al azar de los nuevos tratamientos B y C se hizo por separado en cada uno de los grupos establecidos. El número total de unidades experimentales fue de 8, quedando

- 1 Trabajo efectuado en cooperación: Escuela Nacional de Agricultura, "Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura", y Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias.
- 2 Técnico del "Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura"
- 3 Personal del "Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias".

4 con el tratamiento B y 4 con el tratamiento C. Los datos se registraron con el mismo criterio que en el experimento I.

Resultados y discusión

La composición de las dietas A y B se presenta en el Cuadro 1. Se puede notar que la dieta B es básicamente la dieta A con las modificaciones siguientes: se eliminó la cebada, aumentándose proporcionalmente el resto de los componentes del concentrado; se substituyó la pasta de coco por harinolina sin que la cantidad empleada pudiera ocasionar problemas en la coloración de la yema, provocados por el gosisol; se aumentó la

cantidad de harina de alfalfa para mejorar la coloración de la yema, y se agregó DL-metionina para llegar al requerimiento recomendado por el N.R.C. (1960) en metionina + cistina.

Los resultados obtenidos en el experimento I se resumen en los Cuadros 2 y 3. El Cuadro 2 muestra que consistentemente la dieta C resultó más efectiva en lo que se refiere a: número de huevos, porcentaje de producción ave-enjaulada, peso de huevos producidos, consumo diario de alimento por ave, eficiencia (kg de alimento/kg de huevo) y coloración de la yema. En el tercer período, la coloración de la yema obtenida con la dieta A se corrigió con la adición en el alimento de

Cuadro 1. Composición de las dietas experimentales

Ingredientes	Original (A) %	Modificada (B) %
Maíz (8.8%) ^a	61.20	63.25
Melaza de caña	10.00	10.00
Harina de sangre (80.5%)	4.18	3.85
Cebada (7.9%)	3.43	—
Harina de pescado (58.1%)	0.34	0.29
Harina de carne (50.0%)	0.34	0.29
Harina de alfalfa (19.0%)	1.71	3.85
Pasta de ajonjolí (43.0%)	7.88	7.89
Pasta de coco (21.6%)	1.71	—
Harina de pluma (88.3%)	1.71	1.54
Harinolina (41.4%)	—	1.54
Piedra caliza	4.20	4.20
Roca fosfórica	3.00	3.00
Sal	0.30	0.30
Minerales traza (250 g/ton) ^b	+	+
Vitaminas (87 g/ton) ^c	+	+
Penicilina (11 g/ton)	+	+
DL-metionina ^d	—	0.034
	100.00	100.034

	Original (A)	Modificada (B)	Requerimientos del NRC (1960)
% de proteína calculada	15.00	15.00	15.00
% de lisina calculada	0.60	0.732	0.50
% de metionina + cistina	0.506	0.530	0.53
Costo por tonelada	\$ 1,130.00	\$ 1,130.00	

a) Se refiere al contenido en proteína de cada ingrediente.

b) MnSO₄ (75.78%), 225 g; CaCO₃ (U.S.P.), 16 g; ZnCO₃ (U.S.P.), 6.5 g; KI (Q.P.), 2.5 g.

c) Vitamina A, 5,275.000 U.I.; Vitamina D₃, 900,000 U.I.P.; Vitamina E, 5,000 U.I.; Colina, 11 g; Niacina, 6 g; Pantotenato de calcio, 5g; Riboflavina, 2 g; Vitamina B₁₂, 8.8 mg.

d) Producto distribuido por la Compañía NOPCO.

Cuadro 2. Experimento I. Resumen de las observaciones de los tratamientos A y C respecto a: mortalidad, producción, alimento consumido, eficiencia y coloración de la yema

Tratamiento	Mortalidad ^a	No de huevos ^a	% producción ave enjaulada ^a	Kg de huevos ^a	Peso Promedio del huevo, Kg ^a	Consumo de alimento Kg ^a	Consumo de alimento diario/ ave, kg	Eficiencia (kg alimento sobre kg de huevo)	Coloración de la yema ^{b,c}
Primer Período , 28 días									
A	0.0	681	67.5	37.686	0.055	95.850	0.095	2.543	3.00
C	0.0	779	77.3	43.495	0.055	115.600	0.115	2.658	10.00
Segundo Período , 28 días									
A	0.0	603	59.8	34.443	0.057	96.350	0.095	2.797	6.00
C	0.0	773	76.7	44.916	0.058	112.100	0.111	2.496	11.00
Tercer Período , 28 días									
A	2.0	562	55.7	32.748	0.058	96.800	0.102	2.959	11.00
C	1.0	738	73.2	43.440	0.059	106.650	0.108	2.462	12.00
Promedio de los tres Periodos									
A	0.66	615.33	61.00	34.959	0.057	96.333	0.097	2.766	6.60
C	0.33	763.33	75.73	43.950	0.057	111.450	0.111	2.539	11.00

a) Total de 35 aves por tratamiento.

b) Se determinó la coloración de la yema por medio de la escala colorimétrica de "Heiman-Carver".

c) Se adicionó a la dieta A 0.25% de harina de cempasúchil.

0.25% de harina de cempasúchil. La mortalidad en los tres períodos puede considerarse sin diferencias importantes, al igual que el peso promedio del huevo. Al examinar la columna "porcentaje de producción ave enjaulada" se nota que la diferencia entre tratamientos se presenta desde el primer período y las discrepancias se hacen mayores en los siguientes períodos. El Cuadro 3 muestra en la columna "porcentaje relativo de ingreso sobre costo de alimento", que en el primer período la dieta A fue responsable de 9.76% de mayores ingresos que la dieta C, pero en los dos siguientes períodos el tratamiento C superó al tratamiento A en 17.40% y 27.35% respectivamente. Aunque el costo de alimento por kg de huevo siempre fue menor para la dieta A, los ingresos son mayores para la dieta C, debido a que esta dieta tuvo una producción mayor y más eficiente (Cuadro 2). Finalmente, se consideró más importante efectuar el análisis estadístico, tomando como observaciones los "ingresos sobre costo de alimento", los que se calcularon como a con-

tinuación se explica: se considera el valor de la producción de huevo y se le resta únicamente el costo del alimento consumido. En el análisis de variación efectuado con estas observaciones no hubo diferencias significativas.

Los resultados obtenidos, en el experimento II, con la dieta experimental modificada B, se muestran en los Cuadros 4 y 5. Al inspeccionar los datos promedio del Cuadro 4, se nota que las diferencias entre los dos tratamientos son mínimas, prácticamente el comportamiento de las dos dietas fue semejante. La razón puede atribuirse al mejor balance logrado en metionina + cistina, así como en lisina (Cuadro 1) en comparación con la dieta A. En el mismo Cuadro 4 se nota que la producción disminuye en los dos tratamientos a partir del tercer período, esto se atribuye a que las gallinas iniciaron la muda en ese período. En el aspecto económico (Cuadro 5), las diferencias entre tratamientos fueron bastante marcadas. En el dato promedio de "porcentaje relativo de ingresos sobre

Cuadro 3. Experimento I. Resumen de las observaciones de los tratamientos A y C respecto a: valor de la producción, costo del alimento e ingresos

Tratamiento	Valor de la producción, \$ ^{a b}	Costo del alimento, \$ ^{a c d}	Ingresos sobre costo del alimento \$	% relativo de ingresos sobre costo de alimento	Costo del alimento por kg de huevo, \$
Primer Período, 28 días					
A	263.80	108.31	155.49	100.00	2.87
C	304.47	164.15	140.32	90.24	3.77
Segundo Período, 28 días					
A	241.10	108.87	132.23	100.00	3.16
C	314.41	159.18	155.23	117.40	3.54
Tercer Período, 28 días					
A	229.24	109.38	119.86	100.00	3.34
C	304.08	151.44	152.64	127.35	3.50
Promedio de los tres Períodos					
A	244.71	108.85	135.86	100.00	3.12
C	307.65	158.26	149.40	111.66	3.60

a) Total de 36 aves por tratamiento.

b) Precio del huevo = \$ 7.00 kg.

c) Precio alimento A = \$ 1.13 kg (determinado por el costo de ingredientes + 20%)

d) Precio alimento C = \$ 1.42 kg (costo comercial).

costo de alimento", el tratamiento B superó al tratamiento C en 29.31%, diferencia que fue significativa al 5% de probabilidad. El costo de alimento por kg de huevo fue de \$ 0.94 en promedio más barato para la dieta B.

Conclusiones

En el experimento I, la dieta A tuvo defectos con respecto a: 1) coloración de la yema, lo que se corrigió agregando al alimento 0.25% de harina de cempasúchil; 2) la producción de huevo fue desde el primer período menor a la obtenida con la dieta comercial y en promedio 14.7% menor; 3) aunque el costo de la dieta A fue 25.66% menor que el de la dieta C, los ingresos sobre costo de alimento no fueron diferentes estadísticamente; 4) no existiendo ventajas sobre la dieta comercial, la dieta A no es recomendable.

Los resultados del experimento II indican que la dieta experimental B se comportó bio-

lógicamente similar a la dieta C, con la ventaja de tener un costo de 25.66% menor con respecto al de la comercial. El uso de la dieta B en substitución de la C representa un ahorro de \$ 290.00 por tonelada de alimento. Se concluye que la dieta B puede emplearse en substitución de la dieta C, obteniendo una producción de huevo y coloración de yema similar y logrando, además, una reducción considerable en los costos de producción.

Resumen

Con el fin de bajar el costo de dietas para gallinas ponedoras se prepararon raciones experimentales con 10% de melaza, a base de maíz, pasta de ajonjolí y harina de sangre, como principales ingredientes.

Para determinar biológicamente la calidad de estas raciones, se estableció primero un experimento el 6 de marzo de 1964, teniendo como testigo una dieta comercial de amplia aceptación entre los avicultores. La dieta

experimental tenía un costo de 25.66% menor que la dieta comercial. En las observaciones de 84 días nos dimos cuenta de que la dieta experimental producía algunos defectos como: a) baja coloración de la yema; b) producción promedio de huevo, 14.7% menor que la dieta comercial. Esto hizo que se revisara la dieta experimental con el objeto de hacerla más eficiente en la producción de huevo y obtener una coloración de yema aceptable. A la nueva dieta la denominamos B, la que siguió conservando su ventaja de 25.66% más barata que la comercial. Con esto se estableció un segundo experimento el 26 de junio de 1964, teniendo como testigo la misma dieta comercial que en el pri-

mer caso. En los resultados encontramos que: la mortalidad, el número de huevos producidos, el porciento de producción ave-enjaulada, el peso de los huevos, el alimento consumido, el consumo de alimento diario, la relación del alimento consumido entre los kg de huevo producido y la coloración de la yema fueron sensiblemente iguales, quedando como única diferencia entre las dietas, el aspecto económico. Los resultados fueron muy prometedores para la dieta B, ya que en porcentaje relativo de ingresos sobre costo de alimento superó a la comercial en 29.31%, y en el costo de alimento por kg de huevo resultó de \$ 0.94 en promedio más barato para la dieta B. El análisis estadístico de ingresos sobre

Cuadro 4. Experimento II. Resumen de las observaciones de los tratamientos B y C respecto a: mortalidad, producción, alimento consumido, eficiencia y coloración de la yema

Tratamiento	Mortalidad ^a	No. de huevos ^a	% producción ave enjaulada ^a	Kg. de huevos ^a	Peso Promedio del huevo, kg	Consumo de alimento kg a	Consumo de alimento diario/ave, kg	Eficiencia (kg alimento sobre kg de huevo)	Coloración de la Yema ^b
Primer Período 28 días									
B	0	611	68.2	37.046	0.061	113.300	0.126	3.058	12
C	0	587	65.5	35.820	0.061	105.450	0.118	2.944	12
Segundo Período, 28 días									
B	0	582	64.9	35.630	0.061	115.550	0.129	3.243	11
C	0	574	64.1	35.788	0.062	114.150	0.127	3.190	11
Tercer Período 28 días									
B	2	453	50.6	27.425	0.060	87.900	0.098	3.205	14
C	0	512	57.1	31.512	0.061	100.300	0.112	3.183	13
Cuarto Período 28 días									
B	0	417	46.5	26.009	0.062	92.000	0.109	3.537	13
C	1	442	49.3	28.101	0.064	109.500	0.126	3.897	12
Quinto Período 28 días									
B	0	317	35.4	19.912	0.063	95.100	0.113	4.776	13
C	0	360	40.2	22.823	0.063	97.900	0.113	4.290	12
Promedio de los cinco Períodos									
B	0.66	476	53.1	29.204	0.061	100.760	0.115	3.564	13
C	0.33	495	55.2	30.809	0.062	105.460	0.119	3.501	12

a) Total de 32 aves por tratamiento.

b) Se determinó la coloración de la yema por medio de la escala colorimétrica de "Heiman-Carver"

Cuadro 5. Experimento II. Resumen de las observaciones de los tratamientos B y C respecto a: valor de la producción, costo del alimento e ingresos

Tratamiento	Valor de la producción \$ ^{a b}	Costo del alimento \$ ^{a c d}	Ingresos sobre costo del alimento, \$	% relativo de Ingresos sobre costo de alimento	Costo del alimento por kg de huevo \$
Primer Período, 28 días					
B	259.32	128.03	131.29	100.00	3.45
C	250.74	149.73	101.00	76.93	4.18
Segundo Período, 28 días					
B	249.41	130.57	118.84	100.00	3.66
C	250.52	162.09	88.43	74.41	4.53
Tercer Período, 28 días					
B	191.97	99.33	92.64	100.00	3.62
C	220.58	142.43	78.15	84.36	4.52
Cuarto Período, 28 días					
B	182.06	103.96	78.10	100.00	4.00
C	196.71	155.49	41.22	52.78	5.53
Quinto Período, 28 días					
B	139.38	107.46	31.92	100.00	5.40
C	159.76	139.02	20.74	64.97	6.09
Promedio de los cinco Períodos					
B	204.43	113.87	90.56	100.00	4.03
C	215.66	149.75	65.91	70.69	4.97

a) Total de 32 aves por tratamiento.

b) Precio del huevo = \$ 7.00 kg.

c) Precio alimento B = \$ 1-13 kg (determinado por el costo de ingredientes + 20%).

d) Precio alimento C = \$ 1.42 kg (costo comercial).

costo de alimento resultó con diferencias significativas al 5% de probabilidad.

Literatura citada

AUGUSTO AGUILERA A., IGNACIO CONTRERAS G. y JOHN A. PINO. Niveles de proteína

en la alimentación de gallinas ponedoras en piso, con dietas con 10% de melaza. Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias Palo Alto, D. F., 1964.

N.R.C., 1960. Nutrient requirements of poultry> National Research Council Publication, Washington, D. C.

**OBTENCIÓN DE UNA DIETA CON 10%
DE MELAZA PARA GALLINAS
PONEDORAS Y SU COMPARACIÓN
CON UNA DIETA COMERCIAL**

Se comparó biológicamente una dieta experimental con una dieta comercial resultando la dieta experimental menos eficiente que la comercial, por lo que no fue recomendable. Se le hicieron unas modificaciones a la dieta experimental y se obtuvo una segunda ración experimental, la que se comparó biológica y económicamente con la ración comercial durante 5 meses. La segunda dieta experimental se comportó biológicamente muy similar a la dieta comercial pero económicamente tuvo ingresos sobre costo del alimento de 29.31% mayor que los obtenidos con la dieta comercial.

S. A. CANO FERNANDEZ, I. CONTREGAS G. y A. AGUILERA AMEZCUA, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D. F.

Téc. Pec. en México, 5:21-26 (1965)

**EXPERIENCE D'UNE ALIMENTATION
AVEC 10% DE MELASSE POUR
POULES
PONDEUSES ET COMPARAISON
AVEC UNE ALIMENTATION
COMMERCIALE**

Une comparaison biologique entre un régime experimental et un régime commercial fut établie. Le résultat du régime experimental fut moins efficient que le commercial, raison pour laquelle ce dernier n'est pas à recommander. Des modifications furent apportées au régime experimental par lesquelles, au cours d'une seconde expérience on obtint des résultats comparés, biologiquement et économiquement, avec le régime commercial durant 5 mois. Le second régime experimental eu un effet biologique très proche du régime commercial, mais du côté économique on obtint un gain de 29.31% supérieur sur le coût de cet aliment comparé à celui du régime commercial.

S. A. CANO FERNANDEZ, I. CONTREGAS G. y A. AGUILERA AMEZCUA, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D. F.

Téc. Pec. en México, 5:21-26 (1965)

**A CHICKEN DIET CONTAINING 10%
MOLLASES AND ITS COMPARISON
WITH A COMMERCIAL DIET**

An experimental diet for chickens was compared with a commercial one; with the latter being more efficient. After some modifications a second experimental diet was obtained which was compared during a five month period biologically and economically with the commercial diet. The second experimental diet acted biologically similar to the commercial diet but economically, the income over the cost of feed was 29.31% higher than that obtained with the commercial diet.

S. A. CANO FERNANDEZ, I. CONTREGAS G. y A. AGUILERA AMEZCUA, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D. F.

Téc. Pec. en México, 5:21-26 (1965)

**VERGLEICH BINES VERSUCHSFUTTERS
FUER LEGEHENNEN, DAS 10% MELASSE
ENTHAELT, MIT EINEM KOMMERZIELLEN
FUTTER**

Es wurde ein biologischer Vergleich angestellt zwischen einem Versuchsfutter und einem kommerziellen Futter mit dem Resultat, dass das Versuchsfutter weniger ergiebig war als das kommerzielle und aus diesem Grunde nicht empfehlenswert war. Es wurden einige Aenderungen an dem Versuchsfutter vollzogen, was ein zweites Versuchsfutter ergab, welches 5 Monate hindurch biologisch und oekonomisch mit dem kommerziellen Futter verglichen wurde. In biologischer Hinsicht waren keine grossen Unterschiede zwischen dem zweiten Versuchsfutter und dem kommerziellen festzustellen, waehrend in oekonomischer Hinsicht die Rentabilitaet des zweiten Versuchsfutters 29.31% ueber der des kommerziellen Futters lag.

S. A. CANO FERNANDEZ, I. CONTREGAS G. y A. AGUILERA AMEZCUA, Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., México, D. F.

Téc. Pec. en México, 5:21-26 (1965)