

Diferentes tipos de soap stock acidulados, como suplementos grasos en raciones de Broilers¹

Tomás Mc Auliffe G.², Néstor González D.³ y Enrique Bergqvist A.⁴

INTRODUCCION

La energía junto con la proteína son factores de gran importancia económica en la nutrición aviar. La primera regula el consumo de alimento en aves por cuanto éstas, como los demás animales, cubren primero sus requerimientos energéticos. Una ración de alto valor energético determinará un consumo menor que aquéllas de concentración energética inferior. Por ello es necesario el contar con una relación energía/proteína que asegure un aporte proteico adecuado a los requerimientos y contenido en aquella ración cuya cantidad está regulada por la energía.

Desde este punto de vista, Chile es un país que posee una producción de alimentos proteicos para uso animal, adecuada a las necesidades, en cambio es deficitario en fuentes de energía, las cuales deben importarse anualmente. Estas fuentes de energía tradicionalmente están constituidas por los cereales, destacando entre ellos, por su alto valor nutritivo, el maíz.

En USA., países europeos, Australia, Argentina, Brasil, etc., es frecuente el empleo de las grasas animales, como fuentes de energía, junto con los granos. Además, en algunos de ellos, se emplean también aceites vegetales. En nuestro país, no es corriente el empleo de estas fuentes energéticas, a pesar de que ellas existen y representan un recurso potencial que puede ser de bastante interés al reemplazar parte de los cereales de las raciones.

Por ello, se han programado algunos ensayos a objeto de establecer el valor biológico y tolerancia de las aves a este tipo de suplementos alimenticios, lo cual adquiere especial importancia dada la situación de sequía por que atraviesa el país.

El primero de estos ensayos se ofrece en el presente trabajo, el cual emplea subproductos de la refinación del aceite comestible de origen

vegetal, que corresponden a lo que en USA llaman soap stock y que en nuestro medio se denominan ácidos grasos de raps, maravilla y pepa de uva. La producción chilena alcanza a las 1.400 toneladas, las cuales hasta ahora sólo tienen como mercado la industria de jabones.

REVISION DE LITERATURA

Naber y Morgan 1959 (10), Curtin y Raper 1956 (4), Lillie 1952 (7), Arscott y Sather 1958 (1), Rand et al. 1958 (12), Vondell y Ringrose 1958 (14), Carver 1959 (3), Leong et al. 1959 (6), Norris et al. 1959 (11) y otros han demostrado que la adición de grasas a las raciones de aves, mejora la eficiencia y determina un crecimiento más rápido. La mayoría de los trabajos utilizan grasas animales "no comestibles" y aceites vegetales "comestibles". Las grasas animales son productos de posibilidades futuras en nuestro medio. Los aceites vegetales tienen escasa posibilidad económica de ser usados como fuente energética en raciones de aves, dado su precio en nuestro país.

Bornstein y Lipstein 1961 (2), utilizaron 0-3-6-10% de soap stock acidulado de soya, mejorando la eficiencia alimenticia proporcionalmente al incremento de estas grasas en la ración. El soap stock acidulado (S.S.A.) se utilizó en reemplazo del sorgo, con una relación de sustitución de sorgo: S.S.A. de 2:1. La relación energía metabolizable/proteína fue similar para todas las raciones. Las raciones con niveles 6 y 10% de S.S.A. fueron capaces de ejercer su beneficio total sólo en presencia de metionina como suplemento, en una ración de 29% de afrecho de soya y 6% de harina de pescado como fuentes de proteína.

Lipstein et al 1966 (8), utilizaron S.S.A. de soya como fuentes de pigmentos en raciones prácticas de broilers. Los resultados obtenidos indican que el S.S.A. de soya con un contenido de 168-260 mcg./gm. xantofilas pueden servir como pigmentadores para broilers.

MATERIAL Y METODO

Se emplearon ácidos grasos acidulados de tres orígenes: aceite de pepa de uva, aceite de maravilla y aceite de raps.

La obtención del soap stock (ácidos grasos), en las fábricas de aceite, se realiza esquemáti-

¹ Recepción manuscrito: 29 de mayo de 1969.

² Ingeniero Agrónomo. Proyecto Producción Avícola, Estación Experimental La Platina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

³ Médico Veterinario. Sección Alimentación y Nutrición. Instituto de Higiene y Fomento de la Producción Animal. Universidad de Chile. En Comisión de Servicio para el Proyecto Producción Avícola. Estación Experimental La Platina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

⁴ Médico Veterinario. Proyecto Producción Avícola, Estación Experimental La Platina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

camente en la siguiente forma: El aceite comestible obtenido de semillas oleaginosas y/o de pepa de uva contienen cierta cantidad de ácidos grasos libres (esteárico, palmítico, oleico, linoleico, etc.). La presencia de éstos en el aceite comestible aumenta la acidez de él confiriéndole sabor desagradable y un punto de humo bajo, es decir se quemar a baja temperatura con desprendimiento de humo, que lo hace inconveniente para el consumo humano. Por ello, es necesario extraer estos ácidos libres lo que se realiza mediante neutralización alcalina del aceite crudo. Se emplea NaOH, con lo que se forma una mezcla de jabón, ácido neutro, agua, esteroides, pigmentos, etc. Este producto constituye el soap stock bruto que se separa del aceite crudo por centrifugación. Su consistencia es pastosa dura y su contenido de agua de 3 más o menos 50%. Con el objeto de hacerlo líquido es acidulado para remover el álcali. Con este propósito es tratado con H₂SO₄ diluido y caliente. De este modo se obtiene soap stock acidulado (S.S.A.) que contiene un alto porcentaje de ácidos grasos libres (más o menos 60%), aceites neutros, materias insaponificables, ácidos grasos oxidados y carotenoides, los que en conjunto constituyen aproximadamente el 40% restante. Los más importantes, por la cantidad en que se encuentran, son los aceites neutros. Finalmente este S.S.A. es lavado con agua a objeto de eliminar el resto de acidez mineral que pueda quedar. (Cuadro 1)

Los ácidos grasos acidulados de maravilla, raps y pepa de uva, se incorporaron a raciones para broilers en una concentración constante, 3%, pero reemplazando el maíz en tres proporciones diferentes: 1:2, 1:3 y 1:4. La diferencia porcentual que quedó al reemplazar maíz por ácidos grasos acidulados, se cubrió con afrecho de trigo. Las raciones se calcularon de modo de mantener constantes la relación energía/proteína.

La incorporación de los ácidos grasos a las raciones, se hizo directamente, sin mezcla previa. Sin embargo, en el periodo invernal, por

Cuadro 1 — Composición de ácidos grasos en soap stock acidulado de pepa de uva¹.

Ácidos grasos	Número de carbonos	Dobles enlaces	Contenido
Palmítico	16	0	10.01
Esteárico	18	0	4.86
Oleico	18	1	19.42
Linoleico	18	2	62.16
Linoléico	18	3	2.97

¹ Análisis realizado en el laboratorio de la Escuela de Química y Farmacia, Cátedra de Bromatología, por la señora Lilian Masson.

la menor temperatura ambiente, pueden tomar una consistencia menos líquida, lo que dificulta un tanto el manipuleo. Por ello es necesario someterlos a cierto calentamiento, que puede ser la acción solar directa sobre los envases de los ácidos grasos o bien el calor directo de una llama. En este sentido es interesante consignar lo anotado por Lipstein, 1965 (9) quien encuentra que el calentar el soap stock acidulado disminuye el valor yodo, aumentan los ácidos grasos oxidados y se destruyen los carotenoides y, por ende, hay una menor eficiencia alimenticia, mayor mortalidad por encefalomalacia y mayor consumo de alimento al disminuir la energía. En dicho ensayo el S.S.A. fue sometido a temperaturas entre 32 y 65° C, en periodos que fluctuaron entre 7 y 20 días.

Las raciones elaboradas (Cuadro 2) se su-

Cuadro 2 — Composición de las raciones empleadas.

Ingredientes	Testigo	EXPERIMENTALES		
		Relación ácidos grasos: Maíz	Relación ácidos grasos: Maíz	Relación ácidos grasos: Maíz
		1 : 2	1 : 3	1 : 4
Ácidos grasos	—	3	3	3
Maíz amarillo	50	44	41	38
Cebada	5.9	5.9	5.9	5.9
Alfalfa, heno de	4	4	4	4
Maravilla, afrecho de	10	12.5	9.9	7.3
Pescado, harina de	16	16	16	16
Trigo, afrecho de	11.7	12.2	17.8	23.4
Conchuela	1	1	1	1
Huesos, harina de	1	1	1	1
Sal común	0.3	0.3	0.3	0.3
Mezcla vitamínica ¹	0.05	0.05	0.05	0.05
Mezcla mineral ²	0.04	0.04	0.04	0.04
Antioxidante ³	0.01	0.01	0.01	0.01
Proteína cruda	22.22	20.65	20.28	19.91
Relación Energía metabo- lizable/proteína	136:1	136:1	136:1	136:1

¹ La mezcla vitamínica aportó por kilogramo de alimento: 11.375 U.I. Vitamina A; 1.200 U.I. Vitamina D₃; 2 mg. de Vitamina K₃; 12.5 mg. Vitamina E; 6 mg. de Ribo-
flavina; 90 mg. Vitamina B₁₂; 2 mg. Tiamina; 2.5 mg. Pi-
ridoxina; 50 mg. de Niacina; 15 mg. Pantotenato de Calcio;
100 mg. de Cloruro de Colina.

² La mezcla mineral aporta los siguientes componentes en mg./kg. de alimento: Carbonato de Cobalto 0.36; Sulfato de Cobre 4.8; Yoduro de Potasio 10.4; Oxido de Hierro (al 70%) 29.2; Manganeso 48; Oxido de Cinc 14.4 y Carbonato de Calcio 236.4.

³ Butenil hidroxitolueno.

ministraron a 400 pollos híbridos Cornish x White Rock de un día a 4 semanas de edad. Se distribuyeron en 10 tratamientos (Cuadro 3), con 4 repeticiones c/u, en baterías eléctricamente calefaccionadas. Cada repetición contó con 10 pollos, la mitad machos y la mitad hembras.

Se controló peso vivo inicial y final, consumo de alimento y mortalidad durante todo el ensayo.

Los resultados se analizaron estadísticamente mediante análisis de varianza, Snedecor y Cochran (13) y prueba de Duncan (5).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos por tratamiento se presentan en el Cuadro 3.

El análisis de varianza y prueba de Duncan hechos para peso vivo por repetición, muestran diferencias significativas solamente en favor del tratamiento en que se empleó ácidos grasos de pepa de uva, con un nivel de sustitución de 1:2. Todos los otros tratamientos no ofrecen diferencias significativas entre sí, incluyendo el testigo.

Los resultados de conversión, no muestran diferencias significativas al análisis de varianza para ninguno de los tratamientos.

Por su parte, los resultados de mortalidad demuestran que los ácidos grasos no tuvieron influencia alguna. Esto se confirmó por autopsia de las aves muertas, las que mostraron lesiones de onfalitis, presentándose también algunos casos de canibalismo y perosis. En otras palabras, nada atribuible a la alimentación.

Cuadro 3 — Peso vivo, conversión alimenticia y mortalidad obtenidos por tratamientos a las 4 semanas de edad.

TRATAMIENTOS	Relación ácidos grasos Maíz	Promedio Peso vivo por pollo (gr.)	Conversión alimenticia Kg. alimento/ Kg. pollo vivo	Mortalidad %
Testigo		479.4 b*	1.99 a	5
3% ácidos grasos raps	1:2	491.8 b	1.91 a	0
3% ácidos grasos raps.	1:3	483.5 b	1.91 a	0
3% ácidos grasos raps.	1:4	477.7 b	1.90 a	2.5
3% ácidos grasos maravilla	1:2	507.9 b	1.80 a	2.5
3% ácidos grasos maravilla	1:3	482.2 b	2.05 a	2.5
3% ácidos grasos maravilla	1:4	500.1 b	1.92 a	5
3% ácidos grasos pepa de uva	1:2	540.5 a	1.86 a	2.5
3% ácidos grasos pepa de uva	1:3	508.2 b	1.87 a	7.5
3% ácidos grasos pepa de uva	1:4	479.1 b	1.95 a	5

* Los valores con distinta letra difieren significativamente ($P \leq 0.05$).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados permiten afirmar que el empleo de ácidos grasos vegetales en broilers es factible en por lo menos un 3% de la ración total, reemplazando el maíz en proporciones hasta 1:4 y cubriendo la diferencia porcentual con afrechillo de trigo (Cuadro 2), empleando raciones de igual relación energía/proteína.

No se afecta el peso vivo de los pollos, como tampoco su conversión y mortalidad.

Los tres tipos de ácidos grasos usados no manifiestan toxicidad hacia las aves en las concentraciones empleadas.

La posibilidad de incluir los ácidos grasos en las raciones, estaría sujeta a un estudio económico, tomando en cuenta los resultados biológicos obtenidos en este ensayo, junto a la relación de precio entre ácidos grasos (S.S.A.), maíz y afrechillo, productos utilizados en las sustituciones y rellenos, al nivelar las raciones en una relación proteína/energía metabolizable constante.

RESUMEN

Ácidos grasos (soap stock acidulados) de maravilla, raps y pepa de uva, se suministraron a 400 pollos broiler Cornish x White Rock de 1 día a 4 semanas de edad.

Los ácidos grasos se emplearon en las raciones en concentración del 3%, reemplazando al maíz en proporciones de 1:2, 1:3 y 1:4. La diferencia porcentual se completó con afrechillo de trigo. Las raciones fueron isoproteicas e isocalóricas.

Los resultados demostraron que los ácidos grasos pueden reemplazar al maíz en proporción de hasta 1:4 en las raciones, sin efectos significativos sobre el peso vivo de los broilers, la conversión alimento/peso vivo, ni sobre la mortalidad. El ácido graso de pepa de uva, reemplazando al maíz en proporción de 1:2, determinó en las condiciones de este ensayo, pesos vivos significativamente mejores que todos los otros tratamientos.

SUMMARY

Acidulated soapstock (SSA) of sunflower, rapeseed and grapeseed were included at 3% level in a broiler ration and fed to 400 day old chicks (Cornish x White Rock) until 4 weeks of age.

The 3 different SSA were added to diets replacing corn at the ratio 1:2, 1:3 and 1:4. These rations were made isoproteic and isocaloric adding wheat middlings.

The results obtained showed that SSA replaced corn in a ratio up to 1:4 with no effects on body weight, feed conversion and mortality. Grapeseed acidulated soapstock replacing corn at a ratio 1:2 gave an average body weight significantly higher than the other treatments.

LITERATURA CITADA

1. ARSCOTT, G. H. and SATHER, L. A. Performance data and flavor evaluation of broilers fed diets containing varying amounts of animal fat. *Poultry Sci.* 37 (4): 844-850. 1958.
2. BORNSTEIN, and LIPSTEIN, B. Byproducts of refining of Soybean oil as fat supplements in practical broilers rations. *World's Poultry Science Journal* 17 (2): 167-178. 1961.
3. CARVER, D. S. Variation in the effects of fat supplements on broilers pimentation, growth and feed conversion. *Poultry Sci.* 38 (1): 71-76. 1959.
4. CURTIN, L. V. and RAPER, J. T. Feeding value of Hydrolyzed vegetable fats in broiler rations. *Poultry Sci.* 35 (2): 273-278. 1956.
5. DUNCAN, D. B. Multiple Range and multiple F tests. *Biometrics*, Vol. 11, 1955 pp. 19-42.
6. LEONG, K. C., SUNDE, M. L., BIRD, H. R. and ELVEHJEM, C. A. Interrelationships among dietary energy, protein, and amino acids for chickens. *Poultry Sci.* 38 (5): 1267-1285. 1959.
7. LILLIE, R. J. Thyroprotein and fat in Laying diets. *Poultry Sci.* 31 (4): 1039-1042. 1952.
8. LIPSTEIN, B., BORNSTEIN, S. and BUDOWSKY, P. Byproducts of the refining oil as pigment sources for poultry. *Poultry Sci.* 46 (3): 626-638 1966.
9. ————— BUDOWSKY, P. and BORNSTEIN, S. Effect of autoxidation on the nutritive value of acidulated soap stock in chicks. *Poultry Sci.* 44 (6): 1480-1488. 1965.
10. NABER, E. C. and MORGAN, C. L. Chick starting rations containing cotton seed meal. *Poultry Science* 36 (4): 727-732. 1959.
11. NORRIS, L. C., DAM, R., NELSON, T. S. and HOPKINS, D. T. New finding on the role of fat in poultry nutrition. *World's Poultry Sci. J.* 15 (2): 277-289. 1959.
12. RAND, N. T., SCOTT, H. M. and KUMMROW, F. A. Dietary fat in the nutrition of the growing chick. *Poultry Sci.* 37 (5): 1075-1085. 1958.
13. SNEDECOR, G. W. and COCHRAN, W. G. Statistical methods. 6th ed. The Iowa State University Press. 1968. 593 p.
14. VONDELL, R. M. and RINGROSE, R. C. The effect of the protein and fat levels and caloric to protein upon performance of broilers. *Poultry Sci.* 37 (1): 147-151. 1958.