

ALTERACIONES PRODUCTIVAS INDUCIDAS POR DOSIS CONTINUADAS DE PCB's Y DDT EN GALLINAS DE DOS AÑOS DE EDAD¹

Effect of continued doses of PCB's and DDT added to the normal diet of two years old hens

Enrique Bergqvist², David Lemus³, Sergio Iturri⁴ y Luis Barrales²

SUMMARY

One hundred two years old White Leghorn hens were divided in five treatments: I. check; II. 200 ppm PCB's; III. 40 ppm PCB's; IV. 50 ppm DDT; and V. 100 ppm DDT. The chemical products were added to the diet for a twelve weeks period.

Twenty and 40 ppm of PCB's reduced food consumption, from the eighth week on: DDT did not produce any reduction on the food ingestion, during the 12 weeks experiment.

PCB's caused a decrease on egg production, that was inversely proportional to its concentration in the hens' diet, from the second and the third week on, respectively. Egg production was affected only with the highest dose of DDT (100 ppm).

Continued dosage of these products did not cause mortality of the hens and had no effect on eggs characteristics, during the 12 weeks experimental period.

Debido a su alta solubilidad en grasas y bajo nivel de degradación biológica, el diclorodifenil tricloroetano (DDT) y los difenilos policlorados (PCB's) pueden comportarse como contaminantes ambientales (Cope, 1965 y Lisella, 1971).

Los efectos que producen el DDT y los PCB's sobre diversos parámetros productivos en aves, han sido estudiados por numerosos investigadores (Bitman y otros, 1969; Scott y otros, 1975; y Scott, 1977). El DDT, en dosis de 5, 25, 50, 150 y 300 ppm, administrado en la dieta de gallinas White Leghorn de dos años de edad por un período de

40 semanas disminuye el consumo de alimentos, sin llegar a ser significativo (Lillie y otros, 1972). En cambio, los PCB's en dosis de 2 a 50 ppm en la dieta de esas aves, reducen significativamente la ingesta diaria de alimento (Renfeld, Bradley y Sunde, 1971 y Lillie y otros, 1975).

En relación a los efectos sobre la producción de huevos, el DDT en dosis de 10 ppm produce un descenso, después de un tiempo de ingestión de 10 semanas (Rudin y otros, 1947). Los resultados comunicados por Lillie y otros (1972 y 1973) no concuerdan con los anteriores, ya que no observaron una menor producción de huevos cuando se incorporó al alimento concentraciones de 50 ppm de DDT, ingerido por un período de 28 semanas; sin embargo, al adicionar 150 y 300 ppm por 12 semanas, disminuyó la postura.

Ensayos realizados con PCB's han revelado alteraciones en la producción de huevos, sin que se reduzca el peso de éstos y el grosor de la cáscara. Al suministrar dietas con 0,5, 10 y 200 ppm de PCB's, resulta más

¹ Recepción de originales: 24 de junio de 1983.

² Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

³ Facultad de Medicina Humana, Universidad de Chile.

⁴ Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

acentuada la merma en la producción de huevos a medida que aumenta la cantidad del tóxico en la ración (Lillie y otros, 1974 y 1975). Scott y otros (1975) comunicaron un efecto semejante, con 20 ppm de esta sustancia en la ración.

El presente trabajo tuvo como objeto confirmar las alteraciones producidas por dosis continuadas de DDT y PCB's sobre la producción de huevos, el consumo de alimento y la mortalidad en gallinas White Leghorn de dos años de edad y determinar las semanas a partir de las cuales se empiezan a producir estas alteraciones.

MATERIALES Y METODOS

Cien gallinas White Leghorn de dos años de edad, seleccionadas en base a un 75% de producción, durante el período de descenso de la curva de postura, se distribuyeron al azar en 5 grupos de 20 aves cada uno. Cada ave fue mantenida en una jaula individual y, por un período de 12 semanas, se adicionó al alimento diferentes concentraciones de PCB's y DDT (Cuadro 1).

Se controló:

- consumo de alimento semanal por ave;
- producción diaria de huevos por ave;
- peso y tamaño de los huevos y grosor de la cáscara;
- mortalidad, estableciendo sus causas.

Los compuestos utilizados fueron: Difenilo Policlorados (PCB's) Aroclor 1254, Monsanto Chem. Co., St. Louis, Mo. USA y Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT), Aldrich Chem. Co. Inc., Milwaukee, Wis., USA.

CUADRO 1. Tratamientos con distintas concentraciones de PCB's y DDT

TABLE 1. Treatments with different levels of PCB's and DDT

Tratamiento	Concentración de contaminantes
I	0 ppm
II	20 ppm PCB's
III	40 ppm PCB's
IV	50 ppm DDT
V	100 ppm DDT

Los resultados semanales se analizaron por ANDEVA y Test de Duncan (Snedecor y Cochran, 1967).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados, que se presentan en el Cuadro 2, nos indican que a partir de la octava semana se aprecia una disminución estadísticamente significativa en el consumo de alimentos, en los tratamientos que reciben 20 y 40 ppm de PCB's, siendo mayor esa diferencia en los grupos alimentados con un nivel más elevado del tóxico; estos resultados concuerdan con lo observado por Renfeld y otros (1971) y por Lillie y otros (1975). En cambio, al incluir DDT en la dieta, en dosis de 50 y 100 ppm por un período de 12 semanas, no se observaron diferencias estadísticamente significativas con respecto al grupo testigo, lo que concuerda con lo observado por Lillie y otros (1972).

CUADRO 2. Consumo diario promedio de alimento, por tratamiento (g)

TABLE 2. Average daily feed consumption, according to treatment (g)

Semanas	Tratamiento				
	I	II	III	IV	V
1	116,4	115,0	115,0	115,0	115,0
2	115,7	112,0	113,0	112,2	112,8
3	116,0	111,7	113,2	114,1	112,3
4	115,7	111,4	111,3	116,4	116,4
5	114,3	111,0	110,0	115,2	114,2
6	115,3	109,3	106,1	114,1	113,3
7	115,5	104,0	103,9	115,3	114,0
8	115,7 a	88,6 b	85,7 b	116,4 a	115,0 a
9	110,0 a	84,3 b	81,4 b	111,0 a	108,1 a
10	104,2 a	83,0 b	80,9 b	103,0 a	99,8 a
11	101,8 a	83,7 b c	79,1 c	99,9 a	96,7 a b
12	98,8 a	82,8 b c	78,5 c	100,3 a	95,8 a b

Valores con igual letra (dentro de cada línea) son estadísticamente iguales según Duncan, para el nivel de protección del 5%.

En el Cuadro 3 se puede observar una disminución general de la producción de huevos en todos los tratamientos, descenso que es normal de acuerdo con la curva de producción y la edad de las aves utilizadas en el ensayo (Lillie y otros, 1973).

Considerando lo anterior, se puede apreciar en el Tratamiento III (40 ppm de PCB's) un descenso en la producción de huevos desde la primera semana del ensayo, con respecto a los otros tratamientos, diferencia que se mantiene hasta el final del ensayo (12a semana), alcanzando en la última semana una producción, aproximadamente, un 60% inferior al grupo testigo, a resultados similares llegaron Lillie y otros (1974 y 1975).

Los grupos con 20 ppm de PCB's y 100 ppm de DDT, presentan diferencias estadísticamente significativas con respecto al grupo testigo, a partir de la segunda

semana del trabajo, lo que se mantiene hasta el final del ensayo; estos resultados concuerdan con los trabajos de Lillie y otros (1972 y 1973), quienes señalan que dosis de 100 ppm de DDT y superiores producen una disminución en el porcentaje de producción de huevos, y por Scott y otros (1975), al adicionar 20 ppm de PCB's en la ración, por un período de 12 semanas. En cambio, las raciones conteniendo 50 ppm de DDT producen un descenso en la producción respecto al testigo, a partir de la cuarta semana, lo que permanece hasta la octava semana, en que las diferencias con el grupo testigo no son estadísticamente significativas; a similares resultados llegaron Lillie y otros (1972 y 1973).

Las dosis continuadas de PCB's y DDT utilizadas en este trabajo, durante el transcurso de 12 semanas, no produjeron mortalidad en las aves que las consumieron ni afectaron los parámetros peso y tamaño de los huevos y grosor de la cáscara.

CUADRO 3. Porcentajes semanales de producción de huevos, por tratamiento

TABLE 1. Weekly egg productions (%), according to treatment

Semanas	Tratamientos				
	I	II	III	IV	V
1	75,2 a	66,1 a b	58,4 b	73,1 a	73,1 a
2	80,1 a	61,2 b	55,3 b	72,2 a b	66,1 b
3	75,2 a	57,7 b	42,3 c	68,3 a b	66,1 b
4	80,1 a	61,2 b	41,6 c	69,6 b	69,6 b
5	80,1 a	59,8 b	42,3 c	69,8 b	67,6 b
6	80,1 a	57,0 b	40,2 c	66,1 b	59,9 b
7	80,1 a	59,8 b	38,1 c	64,7 b	59,9 b
8	72,8 a	57,0 b	30,9 c	64,9 a b	58,8 b
9	73,8 a	57,0 b	27,4 c	64,7 a b	54,9 b
10	71,0 a	47,3 b	25,1 c	61,9 a	43,2 b
11	64,0 a	47,2 b	22,3 c	59,8 a	41,0 b
12	64,0 a	47,2 b	22,3 c	59,8 a	40,2 b

Valores con igual letra (dentro de cada fila) son estadísticamente iguales según Duncan, para el nivel de protección del 5%.o.

CONCLUSIONES

1. Los PCB's, en las dosis utilizadas en este trabajo, produjeron un descenso en el consumo de alimentos de las aves, a partir de la octava semana. El DDT no tuvo efecto sobre este parámetro.
2. El DDT, en dosis de 100 ppm, produjo un descenso en la producción de huevos, a partir de la segunda semana.
3. Los PCB's, en dosis de 20 ppm, produjeron un descenso en la producción de huevos, a partir de la segunda semana.

4. Los PCB's, en dosis de 40 ppm, produjeron un descenso en la producción de huevos, a partir de la tercera semana.
5. Ambos contaminantes no produjeron mortalidad en las aves ni afectaron el tamaño y peso de los huevos ni el grosor de la cáscara, en el transcurso de las 12 semanas que duró este experimento.

En todos los tratamientos se produjo, con el tiempo, un descenso en el porcentaje de huevos, que es normal de acuerdo a la curva de producción y edad de las aves. Los descensos indicados en 2, 3 y 4 fueron medidos en relación al grupo testigo.

LITERATURA CITADA

- BITMAN, Y.; CECIL, H.C.; HARRIS, S.Y.; and FRIES, G.F. 1969. DDT induces a decrease in egg shell calcium. *Nature*, London 244: 44–46.
- COPE, O.B. 1965. *Research in pesticides*. Academic Press, New York.
- LILLIE, R.J.; DENTON, C.A.; BITMAN, J.; CECIL, H.C.; and FRIES, G.F. 1972. Effects of p, p'-DDT, o, p'-DDT and p, p'-DDE on the reproductive performance of caged White Leghorn. *Poultry Sci.* 51: 122–129.
- LILLIE, R.J.; CECIL, H.C.; BITMAN, Y.; and FRIES G.F. 1974. Differences in response of caged White Leghorn layers to various polychlorinated biphenyls (PCB's) in the diet. *Poultry Sci.* 53: 726–732.
- LILLIE, R.J.; CECIL, H.C.; BITMAN, Y.; FRIES, G.F.; and VERRET, Y. 1975. Toxicity of certain polychlorinated and polybrominated biphenyls on the reproductive efficiency of caged chickens. *Poultry Sci.* 64: 1550–1555.
- LISELLA, F.S. 1971. Morbidity and mortality: pesticides and other chemicals. En: *Principles of the Chemical Epidemiology*. U.S. Environmental Protection Agency, Chamblee, Georgia. p. 1–14.
- LILLIE, R.J.; CECIL, H.C.; BITMAN, Y.; and FRIES G.F. 1973. Dietary calcium, DDT source and age of hen on the reproductive performance of caged White Leghorn fed DDT. *Poultry Sci.* 52: 636–644.
- RENFELD, B.M.; BRADLEY, R.L., Jr.; and SUNDE, M.L. 1971. Toxicity studies on polychlorinated biphenyls in chick. *Poultry Sci.* 50: 1090–1096.
- RUDIN, M.; BIRD, H.R.; GREEN N.; and CARTER, R.N. 1947. Toxicity of DDT to laying hens. *Poultry Sci.* 26: 410–413.
- SCOTT, M.L.; ZIMERMANN, J.R.; MARINSKY, S.; MULLENHOFF, P.A.; RUMSEY, G.L.; and RIEE, R.W. 1975. Effects of PCB's, DDT and mercury compounds upon egg production, hatchability and shell quality in chicken and Japanese quail. *Poultry Sci.* 54: 350.
- SCOTT, W.L. 1977. Effects of PCB's, DDT and mercury compounds in chick and Japanese quail. *Federation Proc.* 3 ed. (6): 1883–1893.
- SNEDECOR, C.V. and COCHRAN, W.C. 1967. *Statistical methods*, 6th ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa.