

NIVELES DE RESIDUOS DE α -HCH, p-p'DDE Y p-p'DDT EN TEJIDOS DE RATONERO COMÚN (Buteo buteo L.) CAPTURADOS EN LA PROVINCIA DE LEÓN.

MATILDE SIERRA VEGA¹, ANA GALLEGO CASTRO², MA TERESA TERAN SOMAZA¹ Y DIEGO SANTIAGO LAGUNA³.

1. Dpto. de Farmacología y Toxicología. Universidad de León.
2. Inspección Veterinaria Municipal. Vigo.
3. Dpto. de Farmacología y Toxicología. Universidad de Córdoba.

Resumen

Se detectan residuos de α -HCH, p-p'DDE y p-p'DDT en cinco tipos de tejidos (cerebro, riñón, hígado, músculo y grasa) de 12 ejemplares de ratonero común (Buteo buteo, L.) capturados durante el invierno en la provincia de León. Los niveles de residuo que se hallan pueden considerarse un indicador biológico de la contaminación de origen agrícola en un biotopo que sin embargo, está poco modificado por la intervención del hombre.

Para cuantificar los residuos se ha empleado la técnica gas-cromatográfica descrita por Richardson. Los resultados obtenidos, concentraciones medias y frecuencia de aparición de cada uno de los tres pesticidas, cuando se comparan con otros similares procedentes de Francia y Suiza, indican que esta especie está menos contaminada en España que en otros países de Europa. Para nosotros ello se debe al régimen alimentario preferentemente insectívoro en los ratoneros españoles, que al consumir en menor proporción roedores y otros micromamíferos (concentradores intermedios de pesticidas) están menos expuestos a estos contaminantes de origen agrícola que sus congéneres europeos.

Palabras claves: contaminación de la avifauna por pesticidas organoclorados, pesticidas en vísceras, análisis de pesticidas organoclorados.

Summary

We have investigated the α -HCH, p-p'DDE and p-p'DDT residues in five tissues (brain, kidney, liver, muscle and fat) from 12 buzzards (Buteo buteo

L.). These birds were taken from the region of Leon (Spain) during the winter season. The levels of the organochlorinated pesticides found in this species can be considered as a biological indicator of the agricultural contamination in a natural medium with a little human influence.

This study has been carried out applying a gas-chromatographic method by Richardson. The mean values and the frequencies of the analyzed residues given in this article, has been compared with others found in Switzerland and other european countries.

Our conclusion is a follow: buzzards in the north of Spain are less contaminated than in the rest of Europa because this species in Spain eat preferenly insects with a lesser risk of exposition to the pesticides, than in the case of eating mainly micromammals, as the european buzzards do.

Key words: organochlorinated pesticides in birds, organochlorinated pesticides in viscera, organochlorinated pesticides analysis.

Introducción

El águila ratonera, denominación con la que también se conoce al ratonero común, es un predador diurno de la familia accipitridae que habita en toda la península ibérica, constituyendo comunidades importantes en la meseta norte y en las tierras altas de la cordillera cántabro-astur. Frecuenta los terrenos abiertos y desnudos, valles de los ríos, las proximidades de canales o acequias de riego y los alrededores de caminos y carreteras. Por su hábitat y alimentación puede ser un indicador adecuado de la exposición a que se ve sometida la avifauna de esta región por parte de los plaguicidas organoclorados de uso agrícola. Por ello hemos considerado interesante estudiar, en 12 ejemplares capturados en los meses de invernada (noviembre-febrero) la acumulación de residuos de algunos plaguicidas organoclorados en riñón, hígado, cerebro, grasa y músculo de esta especie.

El ratonero a pesar de estar legalmente protegido en España, sigue siendo objeto de captura por parte de cazadores furtivos que disecan las piezas cobradas, apareciendo las más valiosas como trofeo de coleccionistas y aficionados.

Material y métodos

De los 12 ejemplares de águila ratonera que han sido objeto de nuestro estudio, se procedió a recoger muestras de riñón, hígado, cerebro, grasa y músculo de la región pectoral para realizar la extracción, purificación y análisis cuantitativo de los residuos de tres plaguicidas organoclorados α -HCH, p-p'DDE y p-p'DDT, que con más reiteración se detectan en las aves silvestres. Para ello se tomaron porciones de unos 4 a 10 g de peso de hígado y riñón según el tamaño y posibilidades de cada caso; el cerebro se extrajo en su totalidad y en cuanto a grasa perirrenal y/o abdominal y músculo de la pechuga, sólo se pudieron conseguir muestras cuando el estado de engrasamiento de los ejemplares y la habilidad de los colectores lo permitía, sin menoscabo de la morfología y de la apariencia del trofeo que se estaba preparando.

Todas las muestras debidamente conservadas (las recogidas nunca se produjeron después de las 36 horas que siguieron a la muerte de los ratoneros) se sometieron al método de análisis gas-cromatográfico de Richardson et al., 1971. Consiste este método en una extracción de los pesticidas con una mezcla hexano-acetona, una purificación en dimetilformamida-hexano y pase final por una columna rellena de florisil. Este método, utilizado por nosotros con anterioridad, proporciona excelentes resultados, elevados coeficientes de recuperación de los contaminantes y ausencia de interferencias provocadas por sustancias coextractivas.

Los eluatos de la columna de florisil se cuantificaron para la determinación de los tres pesticidas citados en un gas-cromatógrafo HP 5830 A provisto de detector EC de Ni^{63} . Cada muestra se pasó dos veces por columnas de diferente polaridad para confirmar la identidad de los picos y calcular la concentración hallada por comparación con un standard externo que contenía los citados pesticidas. Las condiciones operativas y la descripción completa del método empleado ha sido publicada anteriormente por uno de nosotros (Santiago et al., 1975).

Resultados

Las concentraciones de α -HCH, p-p'DDE y p-p'DDT se expresaron en ppm sobre peso de muestra fresca. Los valores medios y el rango de dispersión de las concentraciones halladas así como la frecuencia con que fueron encontrados los pesticidas en las muestras se representan en la tabla siguiente.

CONCENTRACIONES DE α -HCH, p-p'DDE Y p-p'DDT EN TEJIDOS DE RATONERO COMUN.

Tipo y número de muestras	α -HCH		p-p'DDE		p-p'DDT	
	Media y rango	(1)	Media y rango	(1)	Media y rango	(1)
Riñón (12)	0.314* 0.017-1.058	10/12	0.238 0.013-0.960	9/12	1.185 0.015-10.00	9/12
Hígado (12)	0.244 0.030-0.648	9/12	0.199 0.009-0.721	10/12	0.749 0.007-3.730	11/12
Cerebro (12)	0.132 0.011-0.525	12/12	0.033 0.002-0.100	11/12	0.225 0.010-1.350	11/12
Grasa (10)	0.295 0.063-0.860	8/10	0.910 0.037-3.068	9/10	0.184 0.012-0.423	9/10
Músculo (2)	0.161 0.075-0.246	2/2	0.142 0.077-0.207	2/2	2.768 -----	1/2

(1) Frecuencia registrada.

*Las cifras expresan partes por millón sobre peso de muestra fresca.

Discusión

En las muestras analizadas hemos hallado residuos de diversos pesticidas organoclorados, siendo el isómero alfa del HCH, el p-p'DDE y el p-p'DDT los que se han encontrado con más frecuencia.

El α -HCH ha aparecido en el tejido muscular y en el cerebro del ratonero en todos los casos, si bien es verdad que de músculo solo fué posible conseguir muestras de dos ejemplares. El significado de estas altas frecuencias es importante si consideramos que la presencia de α -HCH indica que los individuos que hemos estudiado, han tenido acceso a una fuente de contaminación de lindano y otros isómeros del hexaclorociclohexano (HCH), importante o mejor permanente, apreciable en un órgano con un "turn-over" de lípidos tan poco dinámico como el cerebro. Así se han expresado también otros autores, entre ellos Baluja et al., 1977, que consideran a los HCH contaminantes permanentes de muchas especies de aves a pesar de la cinética de eliminación tan rápida que los caracteriza.

A este respecto diremos que si bien la tasa media de lípidos totales

en las muestras de riñón, hígado, cerebro, tejido adiposo y tejido muscular, presentan valores que oscilan ampliamente, es en el tejido cerebral donde se observa menor variabilidad. Ello expresa de manera inequívoca que los lípidos se mantienen en el tejido cerebral con una concentración muy constante. En ellos siempre hemos encontrado α -HCH aunque las concentraciones no han sido muy elevadas, entre 0.011 y 0.525 ppm (media 0.132 ppm).

Estas cifras están muy alejadas de las que diversos autores (de Lavaur-Arnold, 1977, entre otros) estiman como letales en aves no domésticas. Los autores indicados citan igualmente una moderada tasa de incidencia del α -HCH en cerebro de passeriformes y otras aves con regímenes alimenticios granívoros o insectívoros, en las que sólo aparece el α -HCH en el 25.8 % de los casos.

A diferencia de lo que veremos para otros plaguicidas organoclorados, las mayores concentraciones de α -HCH tanto individualmente como en promedio no se hallan en el órgano más frecuentemente contaminado, es decir, el cerebro. No hemos encontrado en ninguno de los cerebros analizados, concentraciones que superen las 1.1 ppm (la concentración máxima hallada), ni el promedio supera al de otras muestras (el máximo 0.31 ppm en riñón).

El p,p'-DDE se ha encontrado como el α -HCH en las dos únicas muestras de músculo pectoral de ratonero que hemos podido obtener. Las concentraciones que se detectan en este tejido son muy reducidas y siempre inferiores a las mayores que se han detectado en tejido adiposo, 3.068 ppm en un ejemplar. También son moderadas las concentraciones halladas en cerebro, nunca superiores a 0.1 ppm.

Merece especial consideración el hecho de ser la grasa abdominal en el ratonero común un reservorio relativamente importante de p,p'-DDE. En efecto, en 9 de las 10 muestras de grasa analizadas hemos hallado este pesticida, en concentraciones mayores que en ningún otro lugar, como señalábamos antes, y en promedio de 0.91 ppm, superior a cualquiera de los obtenidos en otros órganos y tejidos incluido cerebro.

El p,p'-DDE procedente de la decoloración oxidativa del DDT no se concentra en el hígado donde tiene lugar preferentemente esta oxidación como han señalado numerosos autores, entre otros Moore y Walker, 1964 y Ecobichon y Saschenbrecker, 1968. Nosotros solamente lo hemos detectado en el hígado de 10 ratoneros.

El valor medio hallado, 0.2 ppm (rango de dispersión 0.009 - 0.721) es inferior al citado por Juillard et al., 1978, en once ejemplares capturados en Suiza (Vaud, Valais y Neuchâtel) que fué de 0.58 ppm (rango 0.03 - 1.8 ppm).

En los lípidos del cerebro no lo hemos hallado a concentraciones superiores a las 0.1 ppm, y su promedio alcanzó solamente las 0,033 ppm.

En cuanto al p,p'-DDT que ha sido hallado en 11 muestras de hígado de un total de 12 ratoneros capturados, se encuentra también presente en casi todas las muestras de encéfalo y tejido adiposo. Las mayores concentraciones medias se han detectado en riñón e hígado con valores de 1.185 ppm y 0.749 ppm respectivamente.

El p,p'-DDT por su carácter plaguicida mas profusamente empleado durante más tiempo, aparece por tanto a niveles ligeramente superiores a los acotados hasta ahora, excepto en la grasa.

Si consideramos el régimen alimentario del águila ratonera en nuestro país, observamos que como indica Valverde, 1967, el Buteo buteo, L., tiene una dieta compuesta por un 15 % de aves y micromamíferos, constituyendo el 85 % restante de ella presas de invertebrados, batracios y reptiles. Podemos por ello atribuir al consumo de estas presas la aparición de niveles de residuos en los órganos de esta especie, que como anteriormente hemos señalado son más reducidos que los detectados en ejemplares procedentes de Suiza (Juillard, 1978).

El mismo autor (Valverde, 1967) señala que en relación a sus congéneres de Europa Central, el ratonero español es mas insectívoro y no dudamos que este régimen preferencial en la alimentación produzca resultados relativos como los que hemos encontrado.

Por otra parte, notemos que el hábitat de esta especie es estacionalmente variable. A efectos prácticos se puede considerar que la muestra que nosotros hemos estudiado corresponde a una población invernante que descende de la cordillera Cantabro-Astur y de los Picos de Europa. Las localizaciones de las capturas han correspondido todas ellas a los valles de los ríos que de Norte a Sur riegan la provincia, vías de penetración natural en la invernada del ratonero hacia las tierras de cultivo más bajas.

Estas mismas aves emigran en la primavera y periodo estival hacia zo-

nas menos sometidas a la intervención del hombre, especialmente en lo que se refiere a actuaciones agrícolas sobre el medio natural.

En esta afirmación encontramos la justificación de la menor concentración de plaguicidas organoclorados en estos ejemplares en relación con sus congéneres europeos, que consumen una dieta en la que están más representados los micromamíferos y otros vertebrados, concentradores intermedios de los residuos de los pesticidas agrícolas.

BIBLIOGRAFIA

1. Baluja, G. et al. Organochlorine pesticides and PCB's distribution in tissues of purple heron and spoon duck from the Biological Reserve of Doñana (Spain). Bull. Environ. Contam. Toxicol., 17, (5), 603-612. 1977.
2. Ecobichon, D.J. and Saschenbrecker, P.W. Pharmacodynamic study of DDT in cockerels. Can. J. Physiol. Pharmacol., 46, (5), 785, 1968.
3. Ecobichon, D.J. and Saschenbrecker, P.W. The redistribution of stored DDT in cockerels under the influence of food deprivation. Appl. Pharmacol., 15, 420-432, 1969.
4. Juillard, M. et al. Données sur la contamination des rapaces de Suisse romande et des leurs oeufs par biocides organochlorés, les PCB et les métaux lourds. Nos oiseaux, 34, 370, 189-206, 1978.
5. Lavour, E. de et Arnold, A. Pesticides et faune sauvage: résultats des analyses toxicologiques effectuées sur le gibier de 1974 à 1976. Phytia-trie-Phytopharmacie, 26, 159-168, 1977.
6. Moore, N.W. A synopsis of the pesticide problem. In Advances in Ecological Research, vol. 4. Academic Press. London. 1975.
7. Richardson, A. et al. Residues in fish, wildlife and stuaries. Pest. Monitor. J., 4, (4), 169-176, 1971.
8. Santiago, D. et al., Indagación de plaguicidas organoclorados en sueros humanos. Arch. Farmacol. Toxicol., 1, (2), 173-184, 1975.
9. Valverde, J.A. Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres. Monografías de Ciencia Moderna. Est. Biológica de Doñana. nº 76, 1967.