

Residuos de insecticidas organoclorados en aguas del río Segura. Murcia. 1980

POR

S. NAVARRO, A. BARBA,
M. A. CAMARA y L. GALINDO

RESUMEN

Se determinan los niveles de residuos de insecticidas organoclorados en las aguas del río Segura, con el fin de conocer la incidencia de esta contaminación residual sobre el medio agrícola.

Se aprecia la existencia de residuos de este tipo de insecticidas en todas las muestras, por lo general en baja concentración; los del tipo HCH son los que aparecen más abundantemente y alcanzan los mayores niveles.

La realización del muestreo durante 1980, permite afirmar que los niveles de contaminantes organoclorados no implican un riesgo inminente para el ecosistema agrícola.

SUMMARY

The organochlorinated insecticides residues in the waters of the Segura river are determined in order to know the incidence of this residual contamination on the agricultural media.

The existence of residues of this type of insecticides are appreciated in all the samples, generally in a low concentration; although the HCH type are those who appear more abundantly, rising the higher levels.



The obtention of the samples during 1980, permits to assure that the organochlorined contaminant levels do not imply an imminent risk for the agricultural ecosystem.

INTRODUCCION

La cuenca hidrográfica del río Segura es la red fluvial de más importancia de las provincias geográficas de Murcia y Alicante, atravesando zonas de indiscutible interés agrícola, industrial y urbano.

La gran dedicación a la agricultura de las zonas regadas por el río supone, desde hace años, variados tratamientos fitosanitarios. A pesar de la prohibición del uso de determinados productos organoclorados, desde 1976, se ha creído de gran interés determinar sus niveles de residuos en las aguas del río, dada su elevada persistencia y toxicidad.

En este sentido, diversos investigadores han mostrado la existencia de una gran interdependencia entre los residuos de insecticidas organoclorados en aguas y los encontrados en suelos agrícolas regados por ellas (1, 2, 3, 4).

La importancia de la red fluvial en el desarrollo agrícola y su influencia en la economía de la zona, nos ha inducido a determinar el grado de contaminación de este medio debida a estos compuestos, con objeto de comprobar posteriormente su incidencia sobre el ecosistema agrícola y su posible aporte al mar Mediterráneo y a los núcleos urbanos de población, como foco contaminante respecto a la salud humana.

MATERIAL Y METODOS

Para la realización del presente estudio, se llevó a cabo un muestreo, efectuado mensualmente, en el período de tiempo comprendido entre febrero de 1980 y el mismo mes de 1981. En la figura 1, se muestra un esquema de la cuenca del río Segura, en donde se marcan las estaciones de aforo utilizadas como puntos de toma de muestra.

Las muestras recogidas, de 2 litros de volumen cada una, se conservan a una temperatura de 4° C, en cámara frigorífica, hasta su tratamiento y análisis. La extracción de los insecticidas presentes, se realizó según el método de Mestres y col., 1975 (5) y los extractos obtenidos se analizaron cuali y cuantitativamente por cromatografía de gases y detector de captura de electrones con fuente radiactiva de Ni 63. Las condiciones de trabajo fueron las siguientes: Columnas empaquetadas con 10 % de DC-200 sobre Chromosorb P AW de 80-100 mallas y con



1,95 % de OV-17 + 1,5 % de QF-1 sobre Chromosorb W HP de 80-100 mallas (ambas de 1,8 m de longitud y 2 mm de diámetro interno); temperatura de columna 190° C y de inyector y detector de 250° C; flujo de nitrógeno como gas portador de 65 ml/min.

En todos los casos se comprobó la reproductibilidad del procedimiento de extracción, así como la linealidad de respuesta del detector frente a distintas cantidades de los insecticidas estudiados.

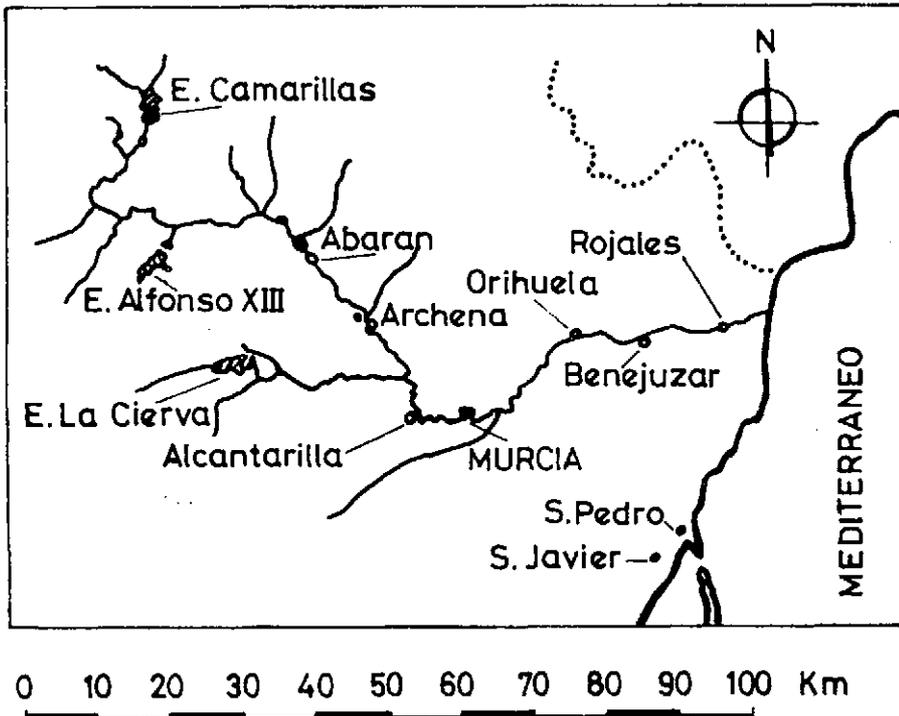


Fig. 1.—Cauce del Río Segura: Situación de las estaciones de aforo donde se ha efectuado la toma de muestra.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla I, se recogen las temperaturas y caudales medidos en los puntos de muestreo, a lo largo de toda la experiencia; así como sus valores medios. Se puede observar la disminución del caudal del río a medida que se acerca a su desembocadura, dada la utilización agrícola más intensa de sus aguas en estos tramos.

TABLA I
VALORES DE TEMPERATURAS Y CAUDALES EN CADA UNA DE LAS ESTACIONES DE TOMA DE MUESTRA, A LO LARGO DE LA EXPERIENCIA

<i>Estación</i>	<i>Febrero 80</i>		<i>Marzo 80</i>		<i>Abril 80</i>		<i>Mayo 80</i>		<i>Junio 80</i>		<i>Julio 80</i>	
	<i>T</i>	<i>Q</i>	<i>T</i>	<i>Q</i>	<i>T</i>	<i>Q</i>	<i>T</i>	<i>Q</i>	<i>T</i>	<i>Q</i>	<i>T</i>	<i>Q</i>
Abarán	10,00	15,59	13,00	11,07	13,50	32,00	14,50	25,92	19,50	32,64	18,00	40,80
Archena... ..	12,50	8,08	14,00	16,30	14,50	28,72	15,00	28,72	20,50	14,30	20,00	34,69
Contraparada	11,50	8,17	14,00	5,25	15,00	22,57	17,00	21,61	20,00	19,52	22,00	24,22
Orihuela... ..	11,00	3,30	13,00	5,70	14,00	8,32	16,50	13,42	20,50	10,05	22,00	11,10
Benejúzar ...	10,00	4,15	14,00	5,25	14,00	8,20	17,50	12,60	20,50	8,20	22,00	10,50
Rojales	10,00	0,22	15,50	1,13	15,00	8,10	16,00	16,40	21,00	6,56	22,00	10,16

T = Temperatura en °C

Q = Caudal en m³/s

<i>Agosto 80</i>		<i>Septiem. 80</i>		<i>Octubre 80</i>		<i>Noviem. 80</i>		<i>Diciem. 80</i>		<i>Enero 81</i>		<i>Media anual</i>	
<i>T</i>	<i>Q</i>	<i>T</i>	<i>Q</i>	<i>T</i>	<i>Q</i>	<i>T</i>	<i>Q</i>	<i>T</i>	<i>Q</i>	<i>T</i>	<i>Q</i>	<i>T</i>	<i>Q</i>
18,50	32,60	21,00	36,56	18,50	28,72	12,00	18,50	10,50	15,59	6,00	11,07	14,58	25,09
20,00	20,08	21,50	29,80	18,00	23,86	11,50	14,30	12,00	21,70	8,00	8,82	15,63	20,78
21,00	22,08	20,00	23,50	19,50	17,50	11,50	13,51	12,50	8,63	5,50	8,11	15,80	16,22
21,50	6,78	23,00	8,83	19,50	6,15	11,00	7,54	12,00	9,60	6,50	6,36	15,88	8,10
22,50	3,75	23,00	7,01	20,00	8,06	11,00	7,98	12,00	7,14	5,50	6,77	16,00	7,47
23,50	6,73	22,00	5,18	20,00	6,62	11,00	6,35	12,00	3,87	5,50	6,41	16,13	6,48



En la tabla II, se exponen los valores de las concentraciones de insecticidas organoclorados encontrados en los seis puntos de toma de muestra.

Aunque los efectos de los contaminantes detectados, de origen fundamentalmente agrícola, resultan difíciles de evaluar sobre el ecosistema, es indudable que su presencia puede implicar riesgos importantes de contaminación, tanto para las plantas como para los animales (6).

Los insecticidas del grupo de los ciclodiénicos, presentan los valores más bajos y son los que se han encontrado más irregularmente. Los del tipo HCH, alcanzan los mayores niveles y son también los que aparecen más constantemente. Por último, los derivados del DDT se encuentran en gran número de muestras; hay que destacar la presencia tan sólo de DDE, lo que hace suponer que se ha producido la inserción del primero en el ecosistema.

En las figuras 2 y 3, se representan gráficamente las evoluciones de los insecticidas encontrados a lo largo de la experiencia.

Las concentraciones más elevadas se han encontrado durante los meses de marzo a mayo y en los de agosto y septiembre; lo que induce a pensar en una fuerte interrelación entre los plaguicidas eliminados del suelo por arrastre y los niveles hallados en las aguas del río.

Los niveles más bajos aparecen durante otoño e invierno, y coinciden con el período menos intenso de cultivos y, por tanto, con las épocas de menor utilización de estos productos.

Teniendo en cuenta los niveles medios de los insecticidas hallados a lo largo de los distintos puntos muestreados, calculamos que el aporte medio anual de insecticidas organoclorados que el río hace al mar Mediterráneo, es aproximadamente de 28 kg, expresando esta cantidad en función de la concentración total de estos compuestos.

De todo lo expuesto, se puede afirmar que si bien se han encontrado diversos insecticidas, los niveles que presentan no implican un riesgo inminente para el ecosistema agrícola de la zona; aunque existe un peligro potencial de toxicidad dadas las cantidades aportadas al mar anualmente y las características de persistencia de estos productos.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Comisaría de Aguas de la Cuenca Hidrográfica del río Segura por su colaboración en este trabajo.

TABLA II

VALORES DE RESIDUOS DE INSECTICIDAS ORGANOCORORADOS ENCONTRADOS EN CADA UNA DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO, A LO LARGO DE LA EXPERIENCIA

	Feb. 80	Mar. 80	Abril 80	Mayo 80	Junio 80	Julio 80	Agos. 80	Sept. 80	Oct. 80	Nov. 80	Dic. 80	Ener. 81
<i>Abarán</i>												
Lindano	18,5											
Aldrin	13,0											
<i>Archena</i>												
Lindano	11,0	25,0	30,0	30,0	35,0	25,0	30,0					25,0
α-HCH		7,0	12,0	25,0	20,0	35,0	45,0	10,0				
p,p'-DDE			15,0					1,0				
<i>Contraparada</i>												
Lindano	4,0	21,0	25,0	56,0	25,0	40,0	60,0	75,0	5,0	8,0	5,0	35,0
α-HCH		80,0	45,0	45,0	30,0	25,0	35,0	57,0			15,0	
p,p'-DDE			45,0	15,0		25,0	25,0	8,0	16,0			12,5
Heptacloro				5,0								
<i>Orihuela</i>												
Lindano	30,2	20,0	29,0	65,0	60,0	60,0	76,0	80,0	2,0	5,0	4,0	40,0
Aldrin	17,6		5,0		10,0	6,0	5,0	6,0				
α-HCH		76,0	100,0	85,0	75,0	56,0	81,0	96,0	16,0	10,0	26,0	
p,p'-DDE			50,0	25,0	5,0	20,0	41,0	36,0	35,0	30,0	3,0	36,2
Heptacloro				10,0				15,0				
<i>Benejúzar</i>												
Lindano	45,0	15,0	45,0	68,0	90,0	65,0	80,0	70,0		2,0		28,0
Aldrin	43,0				3,0	2,0						
α-HCH		100,0	150,0	70,0	40,0	70,0	91,0	110,0	46,0	30,0	31,0	
p,p'-DDE			60,0	20,0	4,0	3,0	30,0	46,0	14,0	12,0	15,0	
Heptacloro				5,0				5,0	6,0			
<i>Rojales</i>												
Lindano	60,0	13,0	10,0	70,0	85,0	60,0	75,0	15,0			12,0	52,0
Aldrin	35,0											
α-HCH		90,0	100,0	90,0	65,0	62,0	81,0	90,0	15,0	6,0	28,0	
p,p'-DDE			25,0	10,0		6,0	35,0	12,0	12,0	11,0	25,0	30,0
Heptacloro				6,0								

Cantidades expresadas en ng/l.



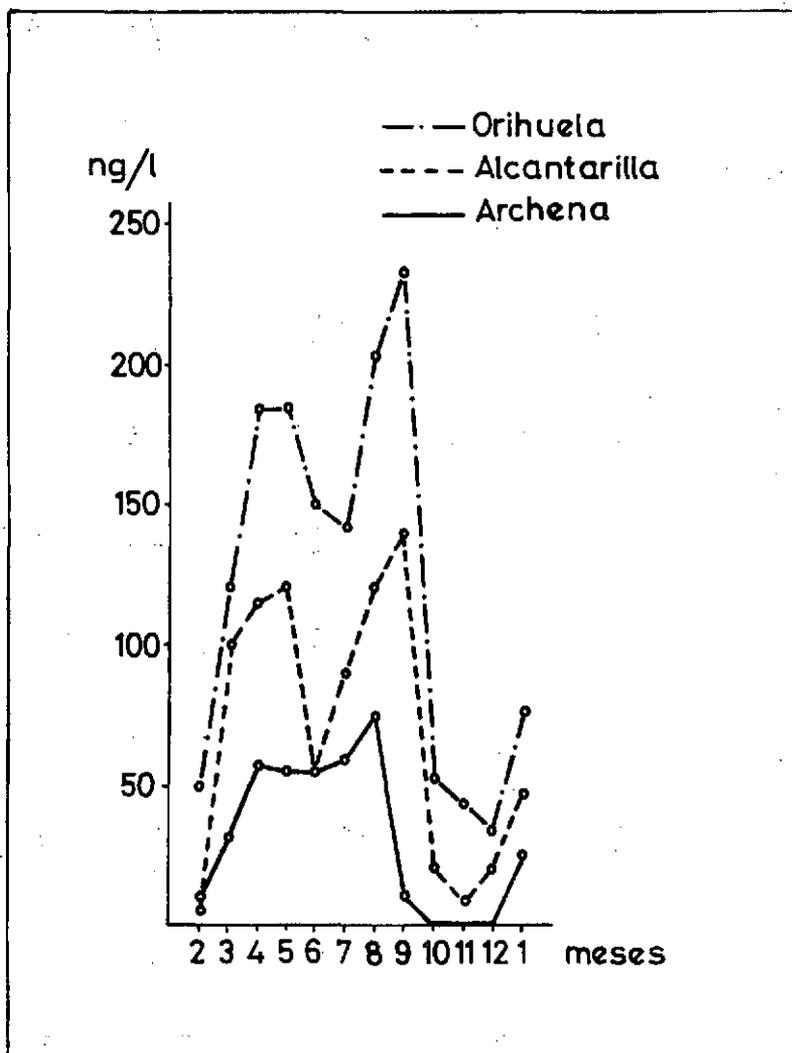


Fig. 2.—Evolución de los niveles de residuos totales de insecticidas organoclorados encontrados en las estaciones de Archena, Contraparada y Orihuela, a lo largo de la experiencia.

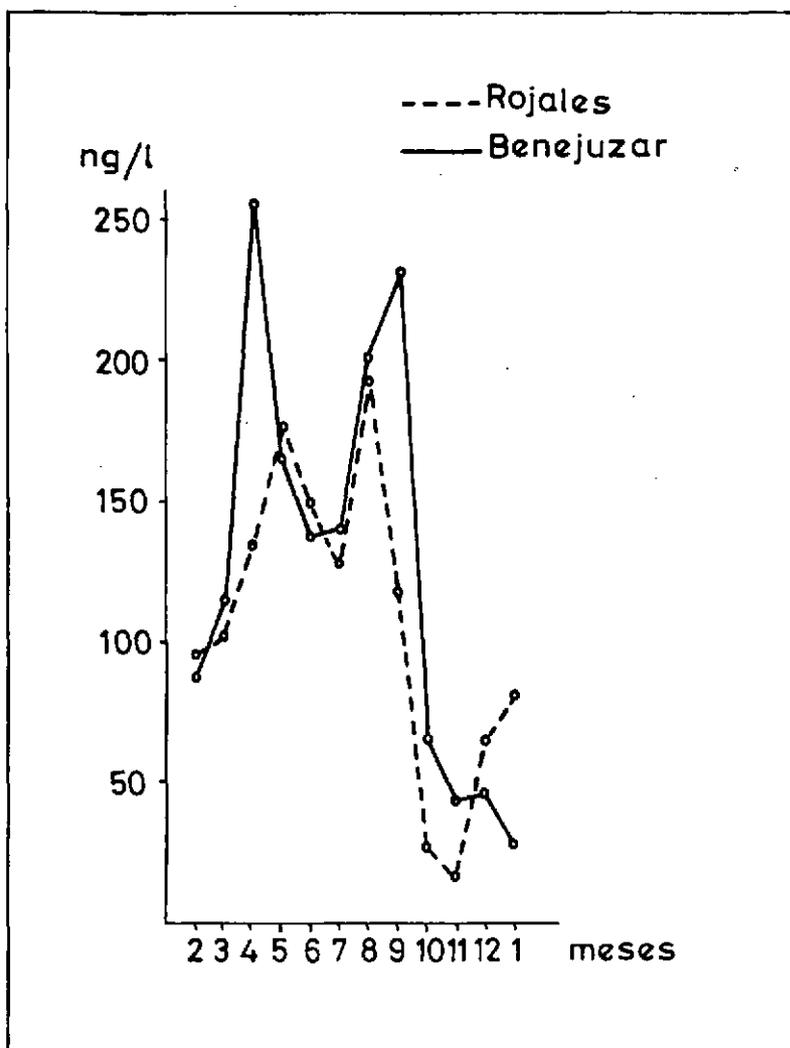


Fig. 3.—Evolución de los niveles de residuos totales de insecticidas organoclorados, encontrados en las estaciones de Rojas y Benezúzar, a lo largo de la experiencia.

BIBLIOGRAFIA

1. R. B. JONAS y F. K. PFAENDER (1976), «Chlorinated hydrocarbon pesticides in wester north Atlantic Ocean», *Environ and Technology*, 10, 770-773.
2. L. M. HERNÁNDEZ, M.ª J. GONZÁLEZ y G. BALUJA (1976), «Contaminación del medio por plaguicidas. IX. Residuos de insecticidas clorados, difenilos policlorados y mercurio en sustratos bióticos y abióticos del río Guadalquivir», *Rev. A. T. A.*, 16, 279-292.
3. M. S. SHAROM, J. R. MILES, C. R. HARRIS y G. McEWEN (1980), «Behavior of 12 insecticides in soil and aqueous suspensions of soil and sediments», *Water Res.*, 14, 1095-1100.
4. R. MESTRES, P. HEURTEAUX, A. VAQUER y S. ILLES (1973), «Incidence des therapeutiques agricoles sur la pollution du milieu aquatique», *Cah. Nut. Diet.*, VII, 276-282.
5. R. MESTRES, S. ILLES y CH. CHEVALIER (1975), «Protocole d'analyse des residues des pesticides dans les eaux par chromatographie gazeuse avec les detecteurs usuels», *Lab. Chim. Appl. a l'Expertise*, Univ. Montpellier (France).
6. E. ODUM (1972), *Ecologia*, Nueva Editorial Interamericana, México, 476-497.