

## Estudio de la persistencia de *mecarbam* en *Prunus*

A. BARBA, M. A. CÁMARA, S. NAVARRO, R. MOLINA y J. A. ESCRIBANO

Se estudia la persistencia del insecticida *mecarbam* en melocotón y albaricoque, aplicado como formulación comercial en distintas fechas antes de la recolección, a una misma dosis y realizando dos repeticiones. Los niveles residuales se determinan mediante cromatografía de gases y detector fotométrico de llama con filtro para compuestos fosforados. Aunque los valores encontrados en melocotón son superiores a los hallados en albaricoque, en ningún caso superan 0,1 ppm transcurridos 21 días desde el tratamiento.

A. BARBA, M. A. CÁMARA, S. NAVARRO. Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Murcia.

R. MOLINA. Departamento de Investigación y Desarrollo de Grima Química, S. A. Murcia.

J. A. ESCRIBANO. Jefatura de la Subdirección General de Sanidad Vegetal. Dirección Territorial del M.A.P.A. Murcia.

**Palabras clave:** Resistencia, *mecarbam*, residuos, albaricoque, melocotón.

### INTRODUCCION

El producto fosforado *mecarbam* [S-(N-etoxicarbonil-N-metil carbamoil metil)-O-O-dietil fosforoditioato] es un insecticida acaricida de bajo carácter sistémico, larga acción residual y actividad por ingestión y contacto. Se utiliza, fundamentalmente, en la lucha contra moscas de la fruta y sus larvas, y también se recomienda para el control de cóccidos, reconociéndosele una importante acción secundaria sobre pulgones (LIÑAN, 1987).

Fue introducido por Murphy Chemical Ltd. y posteriormente por Takeda Chemical Industries Ltd., bajo las marcas comerciales «Murfotox» y «Pestan» respectivamente. Sus formulaciones usuales son: Polvos de espolvoreo y mojables, concentrados emulsionables y mezclas con aceites. Su dosis letal media oral aguda para ratas está comprendida entre 36 y 53 mg./kg. y la dérmica para los mismos animales es superior a 1.220 mg./kg.; presenta una I.D.A. (Ingestión diaria admisible) de 0,001 mg./kg. de peso corporal (WORTHING, 1983).

En esta experiencia y en colaboración con la Jefatura Provincial de la Subdirección General de Sanidad Vegetal (M.A.P.A.) y el Servicio de Investigación y Desarrollo de Grima Química, S. A. de Murcia, se ha comprobado la persistencia de este insecticida en melocotón y albaricoque, productos agrícolas de gran importancia económica en la región de Murcia.

### MATERIALES Y METODOS

**Planteamiento de la experiencia.**—Para la realización del presente trabajo, se seleccionaron las correspondientes parcelas unitarias, formadas por 4 árboles en línea y separados por tres filas de los mismos, en sendos cultivos de albaricoque (variedad Búlida) y melocotón (variedad Jerónimo), localizados en el término de Villanueva en Archena (Murcia). Ambos cultivos presentaban una densidad de plantación de 110-120 árboles/ha., de edad aproximada de 8-10 años y riego por encharque; los árboles se encontraban en producción y no presentaban ningún tipo de alteración fisiológica o nutricional.

En las parcelas elementales, sorteadas al azar, se efectuaron los tratamientos a una misma dosis y realizando dos repeticiones, en diferentes días antes de la recolección. La determinación de los residuos en los frutos, en el momento de la recolección, se llevó a cabo por cromatografía de gases y detector específico de fósforo, analizando los frutos enteros tal y como se comercializan.

**Aplicación del producto.**—En todos los casos se aplicó el formulado comercial «Murfotox 50», concentrado emulsionable del 50% de riqueza en materia activa, a una dosis de 0,2% y empleando agua como vehículo de aplicación. Los tratamientos se efectuaron vía foliar, hasta punto de goteo, utilizando una motobomba «Interpump» de 20 atm de presión de salida y pistolette con boquilla cónica de 1 mm. de diámetro. El gasto de caldo realizado en todas las aplicaciones fue de 750 l./ha., lo que corresponde a 750 g. de materia activa por hectárea.

Los albaricoques se trataron 28, 13 y 7, y los melocotones 21 y 7, días antes de su recolección. Se debe señalar que, debido a las condiciones climáticas, se tuvieron que reducir tan sólo a dos los tratamientos realizados en melocotón, pues se adelantó la maduración y por tanto su recolección.

**Toma de muestra.**—En todos los casos se recogieron las correspondientes muestras de frutos, de todos los árboles de las parcelas de ensayo, según las cuatro orientaciones y de todas las alturas y profundidades, completando los 4 kg. (F.A.O. 1986). Se comparó siempre el tamaño y desarrollo de los frutos con testigos de cosecha marcados a tal efecto en todas las parcelas.

El muestreo se realizó coincidiendo con el momento normal de la recolección de la cosecha (primeros días de junio para albaricoque y a mediados de julio para melocotón).

**Extracción y análisis.**—Las muestras recibidas en el laboratorio se homogeneizaron y de las papillas resultantes se tomaron los correspondientes alícuotos para su análisis. El método de extracción utilizado consiste en la homogeneización de la muestra, a alta velocidad, con la mezcla acetonitrilo/agua (4/1), posterior filtración y reparto líquido-líquido del filtrado con éter de petróleo (A.O.A.C. 1984). Separada la fase etérea y

desechada con sulfato sódico anhidro, se concentra hasta un volumen de 5-10 ml. y se inyecta directamente en el cromatógrafo de gases (BROTONS y col., 1985).

La determinación de los residuos de *mecarbam* en los extractos se realizó por cromatografía de gases y detector fotométrico de llama con filtro para compuestos fosforados. Las condiciones de trabajo y equipos utilizados se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1.—Condiciones de trabajo y equipos utilizados en la experiencia

Cromatógrafo de gases . . .	Hewlett Packard 5730 A
Detector fotométrico de llama	Filtro P (524 nm).
Columna . . . . .	1,8 m. de longitud y 2 mm. de diámetro interno, empacutada con 1,5% OV-17 y 1,95% QF-1 en Chromosorb W 100-200 mallas.
Gas portador . . . . .	Nitrógeno a 60 ml./min.
Gases detector . . . . .	Oxígeno a 20 ml./min. Hidrógeno a 200 ml./min. Aire a 50 ml./min.
Temperaturas . . . . .	Columna 200°C. Detector 250°C. Inyector 250°C.

Del método de extracción se comprobó su recuperación, resultando ser superior al 90% para este insecticida. La identificación y cuantificación de *mecarbam* se efectuó por comparación con un patrón analítico contrastado y suministrado por la Subdirección General de Sanidad Vegetal (M.A.P.A.); se utilizó el compuesto fosforado clorpirifos como patrón interno. El límite de detección alcanzado fue de 0,01 ng.

Todos los reactivos utilizados fueron de calidad «análisis de residuos» de la firma Baker.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la figura 1 se muestra un cromatograma de *mecarbam* en las condiciones descritas. Aún cuando el objeto fundamental de este trabajo es determinar los residuos de *mecarbam* en el momento de la recolección, se comprobó también su variación con el tiem-

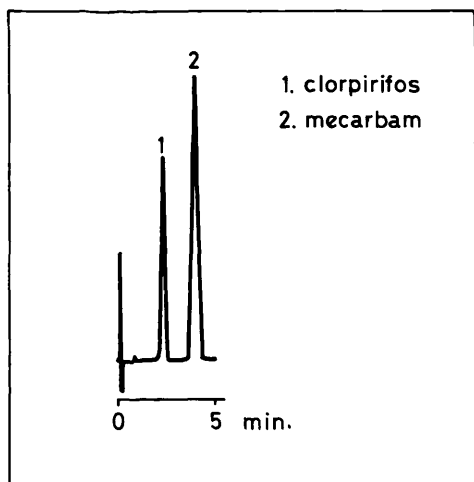


Fig. 1.—Cromatograma de mecarbam ( $t_R=4,78$ ) y clorpirifos ( $t_R=2,82$ ) en las condiciones analíticas citadas.

po en las parcelas tratadas 28 días antes de la recolección en albaricoque y 21 días en melocotón. Para ello, se tomaron muestras transcurridos 7, 13, 21 y 28 días de esa aplicación en el primero de ellos, y cuando habían pasado 7, 13 y 21 días en el segundo. En el Cuadro 2 se exponen los valores medios hallados para cada especie.

Al realizar el cálculo del ajuste de los datos calculados a la ecuación exponencial  $R_t=R_0 \exp (kt)$ , mediante una regresión lineal semilogarítmica (TIMME y FRESHE, 1980), se obtienen las siguientes ecuaciones de degradación para el insecticida:

Albaricoque:  $\ln R_t=0,1204 - 0,279 t$   $r=1,0000$   
(con un residuo inicial teórico de 1,12 ppm).

Cuadro 2.—Evolución de los residuos de mecarbam con el tiempo, en albaricoque y melocotón (Valores medios expresados en mg./kg.)

Especie	Tiempo transcurrido en días			
	7	13	21	28
Albaricoque	0,16	0,03	n.d.	n.d.
Melocotón	1,07	0,22	0,08	

n.d.=no detectado.

Melocotón:  $\ln R_t=1,1641 - 0,182 t$   $r=0,9783$   
(con un residuo inicial teórico de 3,20 ppm).

La legislación española establece un límite máximo de residuo de mecarbam en frutas (excepto cítricos) de 0,2 ppm y en base a este valor y a las ecuaciones anteriores, se han calculado los plazos de seguridad aproximados para este producto, aplicado teóricamente a distintas dosis. En el Cuadro 3 se exponen los valores de los residuos iniciales teóricos calculados y los plazos de seguridad aproximados, para las dosis previstas.

Como puede observarse, a la dosis normal de aplicación empleada en esta experiencia, es suficiente un plazo de espera de 7 días en albaricoque y de 16 días en melocotón para no superar el límite máximo establecido. En nuestro país, el plazo de seguridad en

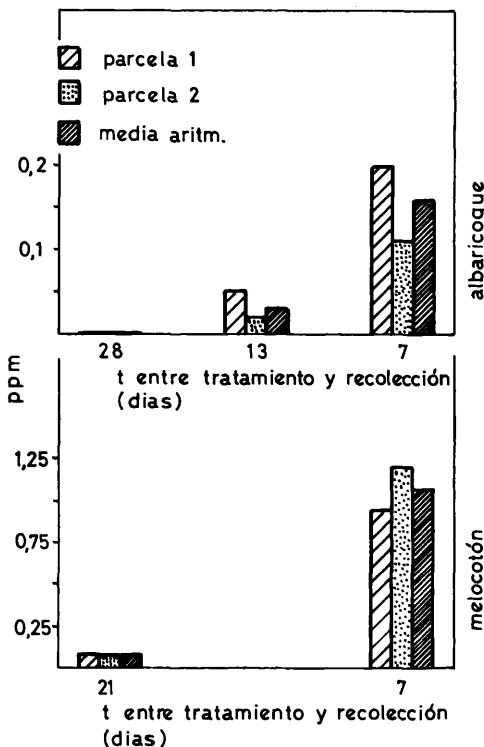


Fig. 2.—Niveles residuales de mecarbam en albaricoque y melocotón, tratados en distintas fechas antes de su recolección. (Valores expresados en mg./kg.).

**Cuadro 3.—Plazos de seguridad aproximados y residuos iniciales teóricos calculados para distintas dosis de *mecarbam* en albaricoque y melocotón**

Especie	Dosis (kg./ha.)	R <sub>0</sub> (ppm)	Plazo seg. aprox. (días)
Albaricoque	2,25	3,36	10,11
	1,50	2,24	8,66
	0,75	1,12	6,17
Melocotón	2,25	9,60	21,27
	1,50	6,40	19,04
	0,75	3,20	15,23

frutales para esta formulación es de 30 días y ante los resultados expuestos se puede deducir que tratamientos efectuados hasta

21 días antes de la recolección y según criterios de una buena práctica agrícola, no suponen riesgos para el consumidor desde el punto de vista de calidad higiénico-sanitarias.

En la figura 2 se representan gráficamente los niveles residuales encontrados en albaricoque y en melocotón, en las parcelas tratadas y sus medias aritméticas, en el momento de la recolección.

En ella se aprecia que los valores determinados en melocotón son aproximadamente 7 veces más elevados que en albaricoque y sólo el tratamiento efectuado en melocotón 21 días antes de la cosecha, mantiene niveles residuales inferiores al límite máximo autorizado; en albaricoque no se alcanza este valor, ni en los frutos tratados 7 días antes de la recolección.

#### ABSTRACT

BARBA, A.; M. A. CÁMARA, S. NAVARRO GARCÍA, R. MOLINA y J. A. ESCRIBANO (1989): Estudio de la persistencia de *mecarbam* en Prunus. *Bol. San. Veg. Plagas*, 15 (3): 267-270.

Residual levels of *mecarbam* in peach and apricot treated in different dates before the harvest with this insecticide were determined by gas chromatography and flame photometric detector. Two field plots were treated with same insecticide dose for every application. The levels are less than 0,1 ppm in the fruits treated 21 days before the harvest.

**Key words:** Persistence, *mecarbam*, residues, peach, apricot.

#### REFERENCIAS

- LIÑAN y VICENTE, C. de (1988): *Vademecum de productos fitosanitarios y nutricionales*. Ed. C. de Liñan. Madrid.
- WORTHING, C. R. (1983): *Pesticide Manual: A World Compendium*. *Brit. Crops Protection Council*. Londres.
- F.A.O (1986): Guidelines on Pesticide residue trials to provide data for registration of pesticides and establishment of maximum residue limits. *Food Agricultural Organization of United Nations*. Roma.
- A.O.A.C. (1984): *Official Methods of the Association Official Analytical Chemists*. Washington.
- BROTOS, M.; BARBA, A. y ESCRIBANO, J. A. (1985): Degradación de residuos de *mecarbam* en frutos cítricos. Naranja y mandarina. Textos XI Jornadas de Productos Fitosanitarios, 71-78. Barcelona.
- TIMME, G. y FRESHE, M. (1980): Statistical interpretation and representation of the degradation behaviour of pesticide residues. *I. Pflanzenschutzs Nachr. Bayer*, 33 (1): 47-60.

(Aceptado para su publicación: 2 mayo, 1989).