

## **Estudio sobre la presencia de residuos de simazina en frutos y aceite obtenido de aceituna recogida del suelo.**

A. MONTIEL e I. SÁNCHEZ

Se estudia la presencia de residuos de simazina en frutos recogidos del suelo, así como en el aceite obtenido de ellos.

El ensayo se realizó en la provincia de Jaén sobre un olivar de secano durante el período 12/11/92 y 5/1/93, coincidiendo esta última fecha con la recolección de la aceituna. El tratamiento consistió en una aplicación con simazina, 50 %, a la dosis de 10 l/Ha.

Los aceites se obtuvieron por el sistema mecánico de extracción ABENCOR.

La simazina se extrajo con acetato de etilo en suelos y fruto, mientras que en los análisis de los aceites se utilizó acetoneitrilo. Su determinación se realizó por cromatografía de gases y detector de nitrógeno-fósforo.

Las aceitunas se contaminaron con la simazina presente en el suelo, encontrándose unos niveles bajos de residuos al inicio de la recolección 0,023 ppm (mg/kg), mientras que sus aceites no presentan problemas de contaminación durante todo el período ensayado.

A. MONTIEL BUENO. Ingeniero Agrónomo. Jefe de Servicio de Agricultura y Ganadería. Delegación Provincial de Agricultura y Pesca de Jaén. Junta de Andalucía. Avda. Madrid, 25. 23008 Jaén.

I. SÁNCHEZ PARRA. Dr. C. Químicas. Laboratorio de Sanidad Vegetal. Dpto. de Residuos. Delegación Provincial de Agricultura y Pesca de Jaén. Avda. de Madrid, 25. 23008 Jaén

**Palabras clave:** Herbicidas, simazina, olivar, suelo, aceituna, aceite

### **INTRODUCCIÓN**

En el olivar están muy generalizadas las aplicaciones de herbicidas con objeto de preparar los suelos y facilitar la recolección de la aceituna, estando recomendada como buena práctica agrícola en pre-recolección por el Grupo de Trabajo "Impacto del control de malas hierbas" de la Sociedad Española de Malherbología (1992), que los ruedos estén alisados y limpios de malas hierbas mediante herbicidas de premergencia autorizados (con excepción de un 10 %,

que se mantendrá para conservación de la fauna).

Hasta la fecha de la recolección existen numerosas causas que originan la caída del fruto (viento, plagas, maduración, etc.), y por consiguiente pueden ocasionarse problemas de residuos de herbicidas en frutos y aceites debidos al contacto que ha existido durante ese tiempo de permanencia en el suelo (Figura 1).

La simazina es el herbicida de premergencia más empleado en el olivar, cuyo consumo durante 1988-89 superó en España las 400



Figura 1.- Aceituna en suelo antes de la recolección.

toneladas de materia activa (CEE, 1992). Es fuertemente adsorbido por coloides arcillosos (CABEZUELO, P. y *col.*, 1986) y con persistencia de 6-12 meses según climatología y terreno, a dosis recomendadas (CABEZUELO, P. y *col.*, 1986, y HACKER, L. A., 1988); de aquí el gran interés de estudiar la presencia de residuos en los frutos recogidos del suelo, así como en el aceite elaborado con ellos.

Este estudio se ha realizado dentro del área de investigación de Control de Calidad Medioambiental del Proyecto ECLAIR 209 (Contract 0013-C cofinanciado por la UE).

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Descripción de la parcela

El ensayo se realizó en una parcela experimental en el Término de los Villares (Jaén) formada por cuatro olivos de la variedad Picual en cultivo de secano y marco tradicional.

### Aplicación del Producto

El tratamiento consistió en una aplicación de GESATOP líquido (simazina, 50 % de riqueza en materia activa) con pulverizador mecánico de presión continua sobre los ruedos de los olivos, a la dosis de 10 l/Ha (efecto herbicida anual). La aplicación se realizó el 12/11/92, concluyendo el ensayo el día de la recolección 5/1/93.

### Toma de muestras

Para el estudio de los niveles de simazina en suelo se tomaron muestras representativas y homogéneas de aproximadamente 1 kg de los primeros 10 cm a las 2 horas de la aplicación; así como cada vez que se tomaron muestras de aceituna.

Las muestras de aceituna se tomaron semanalmente desde su inicio de caída el suelo hasta la fecha de recolección del olivar, consistiendo en muestras de aproximadamente 1 kg de peso.

### Datos climatológicos

Los datos climatológicos durante el periodo de ensayo quedan recogidos en el Cuadro 1 y Figura 2, observándose una pluviometría total acumulada de 71 mm de los 236 mm recogidos durante todo el año 1992.

Cuadro 1.- Datos climatológicos.

Fecha de muestreo	16/12/92	23/12/92	30/12/92	5/1/93
Precipitaciones acumuladas (mm)	55,5	15,5	0	0
Temperatura media (°C)	11,4	9,5	9,5	5,9

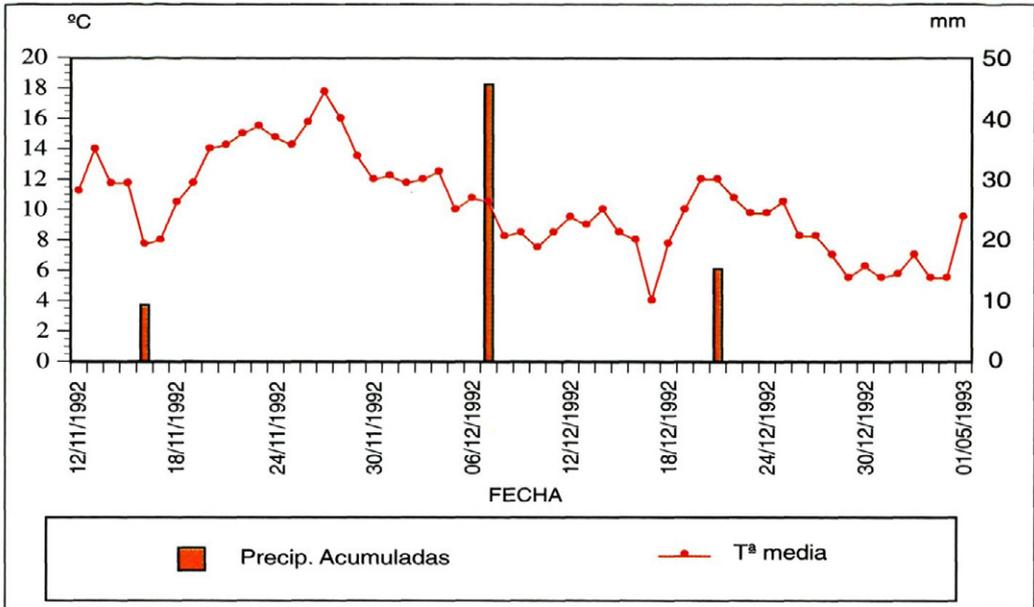


Figura 2.- Temperatura media y precipitaciones acumuladas semanales durante el período de ensayo. Los Villares (Jaén), 1992-93.

### Método de extracción y análisis

Las aceitunas se molieron sin lavado previo con un molino de martillos y el aceite se obtuvo mediante el sistema mecánico de extracción ABENCOR, constituido por una termobatidora y una centrifuga.

La Simazina se extrajo de las muestras de suelo con acetato de etilo, filtrando posteriormente la fase líquida después de mantener el homogeneizado en reposo unos minutos hasta que decante la fase sólida. El extracto así obtenido se evapora a sequedad en un rotavapor a 35°C, y se redissuelve con hexano. Todos los reactivos empleados fueron de calidad análisis de residuos de Merck.

Para los aceites se realizaron extracciones líquido-líquido con acetonitrilo y procediendo con los extractos como con los de las muestras anteriores.

La determinación de Simazina se efectuó por cromatografía de gases con detector nitrógeno-fósforo (NPD), en las siguientes condiciones cromatográficas:

### Temperaturas

Inyector: 270°C  
Horno: 100°C (2 min)

10°C/min

260°C (5 min)  
Detector: 325°C

### Flujo

Gas portador: N<sub>2</sub> a 5,9 PSIG

### Columna

Semicapilar HP1  
Longitud (m): 25  
Diámetro (mm): 0,53  
Espesor de película (µm): 1,0

Modo inyección: Splitless

Volumen inyección: 1µl

La identificación y cuantificación se rea-

Cuadro 2.- Residuos de Simazina (ppm) en muestras de suelo, aceite y aceituna de suelo.  
Fecha de aplicación: 12/11/92. Los Villares (Jaén).

Fecha	Suelo	Aceituna	Aceite
12-11-92	0,68	—	—
16-12-92	0,34	0,060	n.d.
23-12-92	0,28	0,040	n.d.
30-12-92	0,26	0,030	n.d.
5-1-93	0,21	0,023	n.d.

lizó por el método estándar externo con patrón analítico del 98 % de riqueza suministrado por Ciba-Geigy Corporation.

En los ensayos de recuperación para muestras de suelos y aceites se obtuvieron resultados del orden del 85-90 % y del 85 % respectivamente, con un límite de sensibilidad del método de análisis de 0,01 ppm.

## RESULTADOS

Los resultados de los análisis de simazina en las diferentes muestras quedan resumi-

das en el Cuadro 2, y como puede observarse se encontraron residuos de simazina en los frutos durante todo el período de ensayo, aunque a bajas concentraciones, correspondiendo el nivel más bajo (0,023 mg/kg) con el día de la recolección.

La degradación de la simazina en el suelo ha sido lenta (Figura 3), siguiendo una cinética de primer orden, de ecuación:

$$\ln C = -kt + \ln C_0$$

donde  $k = 0,021$ ,  $C_0 = 0,680$ , y de coeficiente de correlación lineal  $r = 0,994$ .

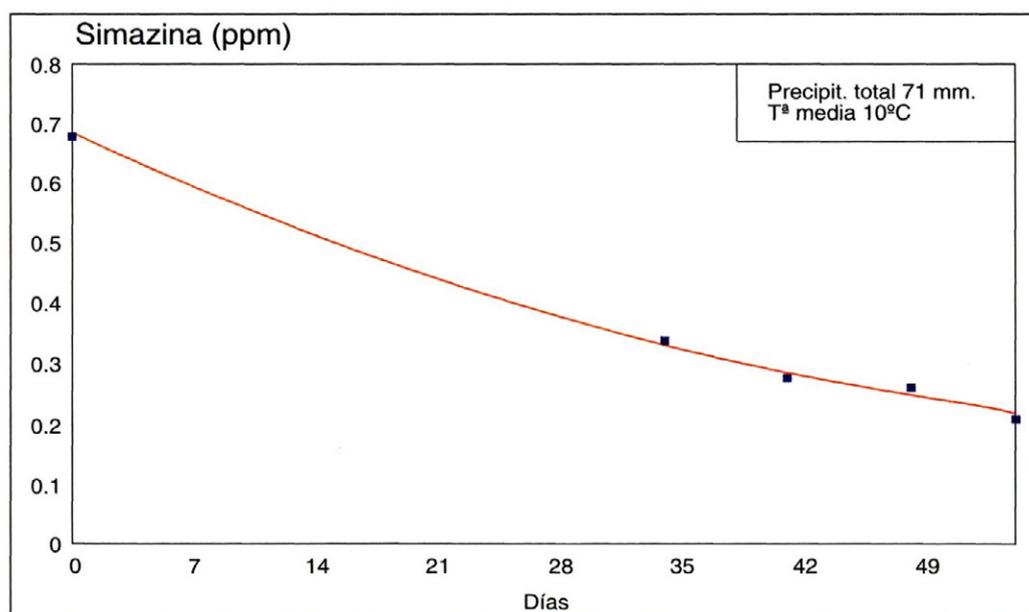


Figura 3.- Evolución de la Simazina en el suelo.

El tiempo de vida media de la simazina ( $LR_{50} = \ln 2/k$ ) encontrado es de 33 días para las condiciones del ensayo (dosis, climatología, etc).

## CONCLUSIONES

La aceituna de suelo queda contaminada por la simazina procedente de las aplicaciones realizadas para facilitar las labores de recolección, habiendo sido los mecanismos de impregnación, principalmente, las aguas de lluvia, rocío y humedad.

En los aceites elaborados con la aceituna procedentes del suelo no se detecta contaminación por simazina.

No obstante lo anterior, hay que insistir en que una buena práctica elaiotécnica, exige la separación de la aceituna de suelo y la del árbol, con el fin de destinar la aceituna del árbol a la obtención de aceites de oliva virgen de alta calidad y la aceituna de suelo para una molturación, previamente lavadas, al final de campaña destinando sus aceites –de baja calidad– a las industrias de refinera.

## ABSTRACT

MONTIEL, A., y SÁNCHEZ, I., 1996: Study of the presences of Simazine residues in fruit and oil obtained from olives collected from the ground. *Bol. San. Veg. Plagas*, 22 (3): 571-575.

Possible simazine residues in olive fruits which have fallen to the ground and their oil were studied.

The experimental plot was found in Jaén. Olive trees were on dry cultivation and traditional layout, from 12/11/92 to 5/1/93 (the last date coincided with olive fruits harvesting). The treatment consisted in one application with GESATOP liquid (Simazine, 50%) at a dosis of 10 l/Ha (annual herbicides effect) on the ground being under the top of the trees.

The oil corresponding to each olive samples was obtained using a mechanical extraction system ABENCOR.

The Simazine was extracted using ethyl acetate (soil and olive fruit) and acetonitrile (olive oil) as solvents, and the residues were determined by gas chromatograph equipped with selective phosphorus detector.

The olive on the ground is contaminated by the presence of Simazine in the soil, although the residues found before to recolection are small (0.023 ppm)

The oils obtained from olives do not show any kind of residue.

**Key words:** Herbicides, simazine, olive grove, soil, olive, olive oil.

## REFERENCIAS

- CABEZUELO, P.; RIBAS, N., y SALINA, J. M. (1986): *Diccionario de herbicidas*. Junta de Andalucía.  
 CEE (1992): Pesticides in ground and drinking water. *Water Pollution Research Report 27*.  
 GRUPO DE TRABAJO "Impactos del control de malas hierbas" de la R.S.E. de Malherbología (1992): Buenas prácticas agrícolas y medio

- ambiente. El control de las malas hierbas. H.D. 6/92. MAPA.  
 HACKER, L. A. (1988): Field dissipation study on princep Caliber 90 for terrestrial uses on bareground hollandale. CIBA-GEIGY CORPORATION.

(Aceptado para su publicación: 10 septiembre 1995)