

ABSORCIÓN RADICULAR DE SIMAZINA EN CUATRO VARIEDADES DE OLIVO

D. Gómez de Barreda*, M. Gamón**, A. del Busto*,
A. Iñiguez***, A. Ten**, J.M.^a Valdés***, A. Saez**,
J. García***, L. Sánchez***, I. Peris**, J.G.^a de la Cuadra**

* Departamento de Recursos Naturales. Instituto Valenciano de
Investigaciones Agrarias, Apto Oficial, 46113 Moncada,
Valencia, España
diego.gomez.barreda@ivia.es

** Laboratorio Agroalimentario

*** Conselleria de Agricultura, OCAPAS de “L’Alt Vinalopó”,
“La Plana de Vinarós” y “Engera y la Canal” respectivamente

RESUMEN

La simazina se ha considerado uno de los herbicidas residuales más importantes en los olivares. El trabajo muestra las posibilidades de absorción radicular en plantones de cuatro variedades de olivo ‘Alfafa’, ‘Arbequina’, ‘Blanquilla’ y ‘Villalonga’. Los tratamientos se efectuaron mediante subherbigación a las dosis de 1 ppm ó 6 ppm de simazina. En diversos momentos después de los tratamientos se muestrearon ramillas para analizar el herbicida mediante cromatografía de gases. También se recolectaron las aceitunas y se analizó el residuo del producto en el aceite. Se detectó simazina en cinco de los momentos a la dosis elevada, y su primer metabolito des-alquilado, pero no a la dosis baja ni en el aceite.

Palabras clave: ‘Alfafa’, ‘Arbequina’, ‘Blanquilla’, ‘Villalonga’ residuos.

SUMMARY

SIMAZINE ROOT ABSORPTION IN FOUR OLIVE VARIETIES

Simazine is one of the more important olive selective residual herbicide. The paper shows the possibilities of simazine root absorption in four olive varieties ‘Alfafa’, ‘Arbequina’, ‘Blanquilla’ and ‘Villalonga’. The treatments were made by subherbigation at two rates 1 ppm or 6 ppm. Samples of shoots were taken and analysed at different times after the treatments and olives were harvested. The results show that simazine and des-alkyl simazine was detected one time, but only at the higher rate. No herbicide residue was detected in the oil.

Key words: ‘Alfafa’, ‘Arbequina’, ‘Blanquilla’, ‘Villalonga’, residues.

Introducción

GAST *et al.*, ya en 1956, mencionan un compuesto, denominado G27692 (2 cloro 4,6 bis etilamino-s-triazina) con una actividad herbicida residual importante.

DAY (1961) recomendó, ese compuesto, la simazina, como herbicida residual selectivo en los agrios.

Ese herbicida se encuentra ya registrado en el olivo, para California, a mediados de la década de los sesenta (pagina 89 en ASHTON *et al.*, 1967).

La simazina es uno de los herbicidas residuales que más se ha utilizado en los olivares. Su selectividad en ese cultivo es considerable (PASTOR, 1990; SAAVEDRA y PASTOR 1989, 1999) y no se están originando problemas de acumulación del producto en el suelo (GÓMEZ DE BARREDA, 2001).

El perfil de características fisicoquímicas, medioambientales, toxicológicas y analíticas están bastante bien definidas, en muchas publicaciones desde antiguo (HILTON *et al.*, 1974; WORTHING y WALKER, 1983) y últimamente en TOMLIN (2000) y VENCILL (2002).

El Ministerio de Agricultura de España en el año 2002, decidió eliminar la simazina del registro de herbicidas para el olivar. Posiblemente, la contaminación de zonas sensibles, por arrastre del producto desde los olivares haya sido una de las principales causas de esa desaparición.

Queda siempre la duda, si la absorción xilemática desde las raíces en el olivo es lo suficiente como para que el producto llegue de forma significativa hasta la parte aérea.

El presente trabajo trata de valorar este fenómeno, utilizando planta de un año de cuatro variedades de olivo.

Material y métodos

El material vegetal está compuesto por 60 plantas de olivo de 16 meses de edad de las variedades 'Alfafa', 'Arbequina', 'Blanqueta' y 'Villalonga'. Se trasplantaron el 14 de febrero de 2000, a macetas de 22 cm de diámetro que contenían una mezcla de turba, arena y tierra de huerta franco arcillosa; toda la experiencia se continuó manteniendo el material vegetal dentro del invernadero.

Se efectuó un seguimiento del consumo de agua, floración, rebrotes y medidas de altura y diámetro de tronco, comprobando que todas habían arraigado normalmente.

Se realizaron 3 aplicaciones de simazina mediante subirrigación, a la dosis de 1 ó 6 ppm. El primer tratamiento se realizó el 3 de octubre de 2000. El segundo y tercero, los días 25 de enero de 2001 y 28 de febrero de 2002. El procedimiento de subherbigación consistió en sumergir las macetas en unas cubetas que contenían una solución de agua con el herbicida a las dosis citadas. En las cubetas se colocaba una repetición de cada variedad. Cuando se observó que la superficie del sustrato aparecía humedecida (20 horas aproximadamente) se sacaron las macetas y se dejaron drenar sobre la cubeta. Con los testigos, se procedió de la misma forma, pero actuando sólo con agua. Se hicieron 5 repeticiones por tratamiento en la 1ª y 3ª fecha y 3 repeticiones en la segunda.

A los 35, 112, 147 y 224 días después de la primera subherbigación (tratamiento), se tomaron muestras de hojas y ramillas. El segundo tratamiento se realizó, muestreando en dos de las fechas indicadas anteriormente, es decir a los 147 ddt (días después del primer tratamiento) y 224 ddt, que se corresponden aproximadamente con los 35 y 112 días después del segundo. Las muestras del tercero se tomaron a los 35 días des-

pués del tratamiento. Se debe señalar, que las muestras una vez tomadas se llevaban al congelador (-32 °C) hasta el análisis.

La parte grasa de los frutos del olivo, con un contenido superior al 5% se extrajeron mediante Soxhlet. A continuación, esta parte lipídica se purifica por cromatografía de permeación en gel y los residuos de simazina se determinan por cromatografía de gases con detector NPD. Los resultados se confirmaron posteriormente por CG/MS/MS.

A pesar de que la cosecha de aceituna, por la edad de la planta, fue muy escasa, el 4 de septiembre del 2001, se recolectaron juntas las aceitunas de las cinco repeticiones, de todas las variedades, separando los testigos de los tratados.

Resultados

Los resultados del análisis de la simazina en las ramillas se encuentran en la tabla n.º 1.

Se detectó el herbicida, después del primer tratamiento, lo mismo el producto madre que su principal derivado desalquilado, a los 35 días, y no en el resto de fechas, en las cuatro variedades, pero sólo a la dosis elevada, es decir, a 6 ppm, y no a la baja de 1 ppm. También en el tercer tratamiento se detectó simazina, pero en este caso, solo en la variedad 'Villalonga' a la dosis más elevada (6 ppm).

En el primer tratamiento, el orden de concentraciones crecientes encontradas de

Cuadro 1. Valores (ppm) de simazina/desisopropil atrazina en hojas de olivo de 4 variedades

Table 1. Values (ppm) of simazine/desisopropyl atrazine in olive leaves of 4 varieties

Orden Tratam.	Fecha de		ddt (*)	Dosis ppm	VARIEDADES			
	Tratam.	Muestreo			Alfara	Arbequina	Blanquilla	Villalonga
1.º	03-10-00	08-11-00	35	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				6	6,85/14,26	1,71/2,98	4,21/7,11	2,33/3,26
		24-01-01	112	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		01-03-01	147	6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2.º	25-01-01	17-05-01	224	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
		01-03-01	35	6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
3.º	28-02-02	04-04-02	35	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				6	n.d.	n.d.	n.d.	1,61(**)

(*) ddt : días después de los tratamientos.

(**) simazina.

n.d.: no se detecta.

simazina y des-isopropil atrazina, por variedades, es el siguiente: 'Arbequina', 'Villalonga', 'Blanquilla' y 'Alfafara'. Se debe señalar, que la concentración encontrada del metabolito analizado es superior a la del producto madre, en las cuatro variedades.

No se detectó simazina en el aceite procedente de las aceitunas tratadas con cualquier dosis.

Conclusiones

La variedad 'Alfafara' ha dado resultados de concentraciones de simazina y desisopropil atrazina mayores, que en 'Arbequina', 'Blanquilla' y 'Villalonga'. Se quiere resaltar también que en las cuatro variedades el contenido en desalquil-atrazina es superior al de simazina.

Por los resultados encontrados, se ha comprobado en el olivo la absorción radicular de la simazina y su translocación en el apoplasto. Este hecho se ha podido cuantificar solamente a dosis elevadas, en uno de los tres tratamientos y en determinado momento. Sin embargo, la degradación de los productos hace que no siempre se puedan detectar. En este sentido, es razonable, que no se haya encontrado ni simazina ni su derivado des-alquilado, en el aceite, procedente de sus frutos.

GÓMEZ DE BARREDA *et al.* en varios trabajos (GÓMEZ DE BARREDA *et al.*, 1996; GÓMEZ DE BARREDA *et al.*, 1998) analizando aguas subterráneas encontraron siempre mayores concentraciones de simazina que de su derivado des-alquilado. En el presente trabajo sucede lo contrario, debido con toda probabilidad al distinto ritmo de movilidad y degradación en las dos rutas de transporte.

No obstante, se debe señalar, que la metodología utilizada en el presente trabajo potencia la absorción del herbicida por las raíces y su translocación xilemática.

Agradecimientos

Este trabajo, es parte de un proyecto de investigación financiado por el INIA, en el que colaboran técnicos del L.A. de la Generalitat Valenciana. A todos ellos, así como a Amparo Caballer, que ayudó en la fase de confección del escrito, se desea agradecer su ayuda.

Bibliografía

- ASHTON F.M., BAYER D.E., DAY B.E., ELMORE C.L., FOY C.L., HARVEY W.A., JORDAN L.S., LANGE A.H., MANN J.D., MCHENRY W.B., 1967. Weed Control Workbook. University of California 104 pp.
- DAY B.E., JORDAN L.S., 1961. Simazine a new herbicide for use in orange groves. California Citrograph 47, 1.
- GAST A., KNUESLI E., GYSIN, 1956. Ueber Pflanzewachstumsregulatoren. 2. Mitteilug: Ueber weitere phytotoxische Triazine. *Experientia* 12, 146.
- GÓMEZ DE BARREDA D., LORENZO E., DEL BUSTO A., RAMOS J., PIQUER J., LIDÓN A., GÓMEZ DE BARREDA D. JR., 1996. Contamination of irrigation well water by residual herbicides in spanish citrus areas. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 109: 86-88.
- GÓMEZ DE BARREDA D. JR., GAMÓN M., LORENZO E., SAEZ A., GÓMEZ DE BARREDA D., GARCÍA DE LA CUADRA J., TEN A., PERIS C. 1998. Dissipation of some citrus selective residual herbicides in an irrigation well. *Journ. of Chromatography A*, 795, 125-131.
- GÓMEZ DE BARREDA D., 2001. Vigilancia de la contaminación por plaguicidas en suelos y aguas en el área de Valencia. *Phytoma España*, 129, 72-74.
- HILTON J.L., BOVEY R.W., HYLL U.M., MULLISON W.R., TALBERT R.E., 1974. *Herbicide Handbook of the*

- Weed Science Society of America. Third Edition, 430 pp.
- PASTOR M., 1990. El no laboreo y otros sistemas de laboreo reducido en el cultivo del olivar. Consejería de Agricultura. Junta de Andalucía. Serie: Producción Vegetal n.º 8, 78 pp.
- SAAVEDRA M., PASTOR M., 1996. Weed populations in olive groves under non- tillage and conditions of rapid degradation of simazine. *Weed Research* 36, 1-14.
- SAAVEDRA M., PASTOR M., 1989. Control de malas hierbas resistentes y tolerantes a simazina y diuron en olivar. *ITEA*, 81: 51-60.
- TOMLIN C.D.S. (Editor), 2000. The e-Pesticide Manual 2000-2001. British Crop Protection Council. ISBN 1 9001396-23-1.
- VENCILL W.K. (Editor), 2002. Herbicide Hand book. Eight edition. Weed Science Society of America. 493 pp.
- WORTHING C.R., WALKER S.B., 1983. The Pesticide Manual, Seventh edition. British Crop Protection Council, 695 pp.

(Aceptado para publicación el 23 de enero de 2003).