

## Resistencia de *Aphis frangulae gossypii* Glover (Homóptera: Aphididae) a insecticidas en el cultivo de los cítricos

A. MELIA y J. BLASCO

En los últimos años, en el cultivo de los cítricos, se ha observado una pérdida de eficacia de los tratamientos insecticidas contra el pulgón *Aphis frangulae gossypii* Glover. Se ha determinado que estos fallos son debidos a un fenómeno de resistencia. Las pruebas se han realizado en laboratorio con los insecticidas pirimicarb y metil oxidemeton, según el método de inmersión recomendado por la FAO, encontrándose resistencia a ambos productos, en especial al primero a dosis 8 veces superiores a las empleadas en años anteriores y que eran eficaces.

A. MELIA y J. BLASCO. Dirección Provincial del M.A.P.A. Sanidad Vegetal. Apartado 161. 12080 Castellón.

**Palabras clave:** *Aphis frangulae gossypii*, cítricos.

### INTRODUCCION

En el cultivo de los cítricos hace unos años, el *Aphis frangulae gossypii* Glover constituía la especie de pulgón que más importancia tenía en este cultivo (CARREIRO, 1968). En años sucesivos con la aparición de *Aphis spiraecola* Patch, pasó a un segundo término, siendo de las 4 especies principales, la de menor importancia (MELIA, 1980, 1982; HERMOSO, 1982).

En los últimos años ha pasado a ser la de mayor importancia en este cultivo, tanto por la extensión como intensidad de sus ataques (MELIA, 1989; HERMOSO, MORENO, 1989), y además por los repetidos fallos que se han producido últimamente en su control químico.

En el Cuadro 1 se dan los resultados de experiencias realizadas contra este pulgón, en diferentes épocas. (RIVERO, 1972; MELIA, BLASCO, 1980; MELIA, datos sin publicar).

Como puede observarse en los últimos años, los resultados dejaban bastante que desear. Ante estos resultados y las obser-

vaciones efectuadas en campos donde se habían producido fallos en el tratamiento con diversos productos, se ha realizado la experiencia en laboratorio con objeto de determinar si estos fallos son debidos a un verdadero problema de resistencia o a aplicaciones defectuosas.

### MATERIAL Y METODOS

El método elegido para determinar la resistencia ha sido el de la prueba de inmersión, recomendado por la FAO (FAO, 1979), por su sencillez.

Se colocan 10 pulgones adultos apteros de *Aphis f. gossypii* obtenidos directamente del campo sobre cítricos, en el interior de un cilindro de vidrio (20-25 mm. de diámetro y 30 mm. de altura) cuyo fondo se cubre con una gasa, asegurada con una banda elástica.

La inmersión se practica colocando el cilindro en una cubeta poco profunda y vertiendo 2 cc. de líquido insecticida sobre los pulgones. Después de 10 segundos

Cuadro 1.—Resultados de experiencias realizadas contra *Aphis f. gossypii*

| Producto         | Dosis<br>gr.m.a./l. | % Efectividad contra <i>Aphis f. gossypii</i> |                        |   |
|------------------|---------------------|---|------------------------|---|
|                  |                     | RIVERO, 1972                                  | MELIA,<br>BLASCO, 1980 | MELIA,<br>datos sin publicar                  |
| Dimetoato        | 0,4                 | —   | 95-100                 | 52 (1987)                                     |
| Fosfamidon       | 0,25                | —   | 95-100                 | 63 (1986), 100 (1987)<br>60 (1988), 77 (1988) |
| Metil-oxidemeton | 0,25                | 100   | 95-100                 | 100 (1986), 77 (1988)                         |
| Pirimicarb       | 0,25                | 100   | 95-100                 | 54 (1988)                                     |

de contacto, los pulgones son secados parcialmente con papel de filtro. A continuación se invierte el cilindro y se golpea para desplazar a los pulgones al fondo, descartando entonces la gasa húmeda. Al cabo de 1, 2, 4 y 6 horas se han realizado las observaciones para determinar el porcentaje de mortalidad.

La mortalidad de los pulgones se establece tocando suavemente a los mismos mediante una aguja fina o un pincel y si éste se mueve se considera que está vivo.

Los insecticidas ensayados han sido el pirimicarb y el metil oxidemeton a las dosis de 0,25; 0,5; 1 y 2 gr. m.a./l. Se han realizado tres repeticiones de cada dosis con tres testigos tratados con agua.

## RESULTADOS

En el Cuadro 2 se dan los resultados obtenidos, donde se dan los pulgones vi-

vos a 1, 2, 4 y 6 horas, después del tratamiento.

En el Cuadro 3 se dan los pulgones muertos en las tres repeticiones de cada ensayo, así como el total de pulgones existentes ya que en algún caso debido a la manipulación se aplastaron algunos individuos.

En el Cuadro 4 se dan los datos de porcentaje de mortalidad, calculados según el número de pulgones muertos respecto al total de pulgones existentes.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Aunque en este ensayo, los resultados obtenidos no se han comparado con cepas sensibles de *Aphis frangulae gossypii*, por no disponer de las mismas, se ha tomado como referencia dosis que en años anteriores resultaban eficaces al 100% las cuales son de 0,20 gr. m.a./l. para ambos in-

Cuadro 2.—Resultados de pulgones vivos después del tratamiento

| Ensayos          |      | N.º pulgones vivos después tratamiento |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|------------------|------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                  |      | 1 h.                                   |                |                | 2 h.           |                |                | 4 h.           |                |                | 6 h.           |                |                |
|                  |      | R <sub>1</sub>                         | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub> | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub> | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub> | R <sub>1</sub> | R <sub>2</sub> | R <sub>3</sub> |
| Testigo          |      | 10                                     | 9              | 10             | 10             | 9              | 10             | 10             | 9              | 10             | 10             | 9              | 8              |
| Pirimicarb       | 0,25 | 10                                     | 7              | 10             | 10             | 7              | 10             | 10             | 7              | 9              | 10             | 7              | 9              |
|                  | 0,5  | 9                                      | 10             | 8              | 9              | 10             | 7              | 8              | 9              | 7              | 8              | 9              | 7              |
|                  | 1    | 8                                      | 8              | 10             | 8              | 8              | 9              | 7              | 8              | 9              | 7              | 8              | 9              |
|                  | 2    | 8                                      | 8              | 9              | 8              | 8              | 9              | 8              | 7              | 9              | 8              | 7              | 9              |
| Metil-oxidemeton | 0,25 | —                                      | —              | —              | 9              | 7              | 9              | 6              | 7              | 8              | 6              | 7              | 7              |
|                  | 0,5  | —                                      | —              | —              | 9              | 8              | 8              | 8              | 7              | 7              | 8              | 7              | 7              |
|                  | 1    | —                                      | —              | —              | 8              | 9              | 7              | 6              | 7              | 7              | 6              | 7              | 7              |
|                  | 2    | —                                      | —              | —              | 8              | 8              | 8              | 7              | 5              | 5              | 6              | 5              | 4              |

Cuadro 3.—Resultados de pulgones muertos después del tratamiento

| Ensayos                | 1 h.             |                | 2 h.             |                | 4 h.             |                | 6 h.             |                |    |
|------------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|----|
|                        | Pulgones muertos | Total pulgones | Pulgones muertos | Total pulgones | Pulgones muertos | Total pulgones | Pulgones muertos | Total pulgones |    |
| Testigo .....          | 1                | 30             | 1                | 30             | 1                | 30             | 2                | 29             |    |
| Pirimicarb .....       | 0,25             | 3              | 3                | 30             | 4                | 30             | 4                | 30             |    |
|                        | 0,5              | 1              | 28               | 2              | 28               | 4              | 28               | 4              | 28 |
|                        | 1                | 3              | 29               | 4              | 29               | 5              | 29               | 5              | 29 |
|                        | 2                | 5              | 30               | 5              | 30               | 6              | 30               | 6              | 30 |
| Metil-oxidemeton ..... | 0,25             | —              | —                | 3              | 28               | 7              | 28               | 8              | 28 |
|                        | 0,5              | —              | —                | 5              | 30               | 8              | 30               | 8              | 30 |
|                        | 1                | —              | —                | 5              | 29               | 9              | 29               | 9              | 29 |
|                        | 2                | —              | —                | 4              | 28               | 11             | 28               | 13             | 28 |

Cuadro 4.—Porcentaje de mortalidad

| Ensayos                | 1 h.         |              | 2 h.         |              | 4 h.         |              | 6 h.         |  |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
|                        | % Mortalidad | % Mortalidad | % Mortalidad | % Mortalidad | % Mortalidad | % Mortalidad | % Mortalidad |  |
| Testigo .....          | 3,33         | 3,33         | 3,33         | 6,9          |              |              |              |  |
| Pirimicarb .....       | 0,25         | 10,00        | 10,00        | 13,33        | 13,33        | 14,29        | 14,29        |  |
|                        | 0,5          | 3,57         | 7,14         | 14,29        | 14,29        | 14,29        | 14,29        |  |
|                        | 1            | 10,34        | 13,79        | 17,24        | 17,24        | 17,24        | 17,24        |  |
|                        | 2            | 16,67        | 16,67        | 20,00        | 20,00        | 20,00        | 20,00        |  |
| Metil-oxidemeton ..... | 0,25         | —            | 10,71        | 25,00        | 25,00        | 28,57        | 28,57        |  |
|                        | 0,5          | —            | 16,67        | 26,67        | 26,67        | 26,67        | 26,67        |  |
|                        | 1            | —            | 17,24        | 31,03        | 31,03        | 3,3          | 3,3          |  |
|                        | 2            | —            | 14,29        | 39,29        | 39,29        | 46,43        | 46,43        |  |

secticidas (RIVERO, 1972; MELIA, BLASCO, 1980).

En las Figuras 1 y 2 se observa las mortalidades obtenidas por el pirimicarb y metil-oxidemeton a las dosis ensayadas y a 1, 2, 4 y 6 horas después del tratamiento.

Según esta técnica, recomendada por la FAO, de detectar resistencia en pulgones, mediante inmersión de los mismos, en el caso de *M. persicae* se considera resistente todo pulgón vivo después de 1 hora de la inmersión y que ha sido tratado a una dosis de 0,3% de metil oxidemeton del 55% (1,65 gr.m.a./l.) (SAWITCKT, 1982). A la vista de la Figura 1 y Cuadro 3 se puede decir que hay resistencia en el caso que nos ocupa, ya que incluso a la dosis de 2 gr.m.a./l. la mortalidad máxima que

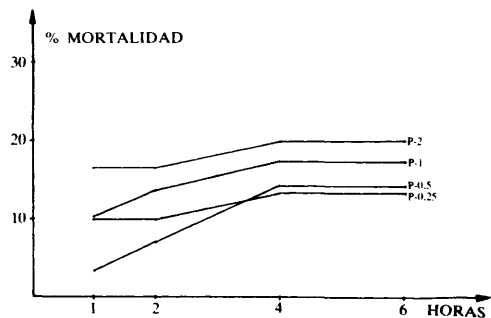


Fig. 1.—Mortalidad en % según dosis de Pirimicarb a 1, 2, 4 y 6 horas de realizado el tratamiento.

se obtiene a las 6 horas de efectuada la inmersión es de 20% para pirimicarb y 46,43% para metil-oxidemeton.

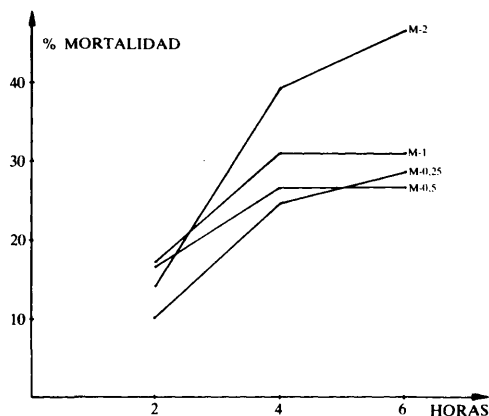


Fig. 2.—Mortalidad en % según dosis de Metil-oxidemeton a 2, 4 y 6 horas de realizado el tratamiento.

En la Figura 3 se representan las mortalidades medias obtenidas (escala probit) en función de las dosis empleadas a las 4 horas de efectuada la inmersión, así como las rectas de regresión.

Según esta figura se obtendrían las  $LD_{50}$  para pirimicarb de 9,72 gr.m.a./l. y para metil-oxidemeton de 3,3 gr.m.a./l. aunque al estar fuera de las dosis ensayadas sería conveniente, para obtenerlas con más seguridad, realizar un ensayo con una más amplia escala de dosis.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos, sobre 9 clones de *A. gossypii* en Japón (TAKADA, MURAKAMI, 1988), en donde se obtiene una resistencia a malatión y pirimicarb especialmente con este

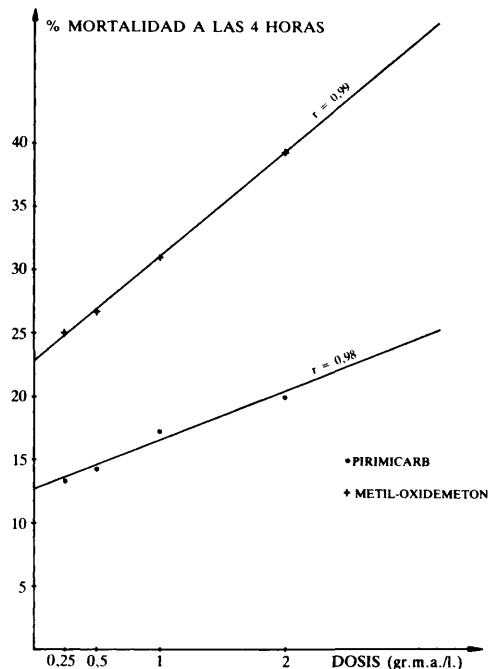


Fig. 3.—Rectas de regresión a las 4 horas de las mortalidades medias obtenidas en función de las dosis empleadas.

último insecticida. En este trabajo se sugiere que los problemas de resistencia en *A. gossypii* en Japón probablemente han sido causados por la amplia distribución del genotipo (intermedio o anholocíclico), lo cual puede ser cierto para nuestro caso.

#### ABSTRACT

MELIA, A. y J. BLASCO, 1990: Resistencia de *Aphis frangulae gossypii* Glover (*Homoptera: Aphididae*) a insecticidas en el cultivo de los cítricos. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16 (1): 189-193.

In the cultivation of citrus fruits it has been observed that effectiveness of insecticide treatments against *Aphis frangulae gossypii* Glover has declined over the past few years. It has been established that these failures are due to resistance. Tests have been carried on in the laboratory with the insecticides pirimicarb and metil oxidemeton, using the immersion method, recommended by the F.A.O. The tests have revealed resistance to both products, especially to the first, with doses eight times higher than those used in previous years and which were effective.

**Key words:** *Aphis frangulae gossypii*, citrus fruits.

## REFERENCIAS

- CARRERO, J. M., 1968: Primera relación sobre la fauna aphidica de los agrios en España. *Bol. Infor. Plagas*, **54**, 5-11.
- FAO, 1979: Métodos recomendados para la detección y medición de la resistencia de las plagas a los plaguicidas. Método para áfidos adultos. Método n.º 1/2 de la FAO. *Bol. Fitosan FAO*, **27** (2), 29-39.
- HERMOSO, A., 1982: Pulgons (*Homoptera*, *Aphidinea*) dels cítrics del País Valencià. *An. INIA/Ser. Agric.*, **21**, 157-174.
- HERMOSO, A., MORENO, P., 1989: Cambios cuantitativos en la fauna afídica de los cítricos valencianos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **15** (2), 139-142.
- MELIA, A., 1970: Investigación del suborden *Aphidinea* en la provincia de Castellón sobre plantas de interés agrícola. *Comunicaciones INIA, serie: Protección Vegetal*, **12**, 176 pp.
- MELIA, A., 1989: Utilización de trampas amarillas en el control de los pulgones (Homóptera, Aphididae) de los cítricos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **15** (2), 175-185.
- MELIA, A.: Datos sin publicar.
- MELIA, A., BLASCO, J., 1980: Los pulgones de los cítricos. Resultados de varios ensayos de productos para determinar la eficacia sobre las diferentes especies. *Bol. Ser. Plagas*, **6** (1), 67-73.
- RIVERO, J. M. DEL, JAEN, A., 1972: Notas sobre ensayos de lucha contra el pulgón *Aphis gossypii* Glover en mandarino "Satsuma". *An. INIA/Serv. Prot. Veg.*, **2**, 233-235.
- SAWICKI, R. M., 1981: Les phénomènes de resistance. En "Les pucerons des cultures", Journées d'études et d'information, pg. 83-87, ACTA.
- TAKADA, H., MURAKAMI, Y., 1968: Esterag variation and insecticide resistance in Japanese *Aphis gossypii*. *Entomol. exp. appl.*, **48**, 37-41.