

## Efecto de la mezcla de malatión-triclorfon y del extracto cetónico de capítulos de crisantemos sobre *Ephydra riparia* (Fall.), *Culiseta longiareolata* (Marquart, 1838) y *Cloëon dipterum* (Leach, 1815)

JIMÉNEZ A., CANO E., OCETE M. E.

El efecto de la mezcla de malatión más triclorfon y del extracto cetónico de capítulos de crisantemos (*Chrysanthemum coronarium*), fue obtenido determinando su grado de toxicidad sobre tres especies presentes en las tablas de arroz de las marismas del bajo Guadalquivir. Las especies seleccionadas fueron *Culiseta longiareolata* (Marquart, 1838) (Diptera: Culicidae), *Ephydra riparia* Fall. (Diptera: Ephydriidae) y *Cloëon dipterum* Leach, 1815 (Ephemeroptera: Baetidae).

El test utilizado para determinar el grado de toxicidad sobre cada una de las especies fue el Test  $LC_{50}$ , calculado mediante análisis Probit. Las condiciones en las que se realizaron los ensayos fueron: fotoperíodo 16:8 (Luz:oscuridad), temperatura  $25 \pm 1$  °C y con una duración de 24 horas para cada una de las especies y productos ensayados.

La toxicidad de ambos productos para cada una de las especies ensayadas, se obtuvo mediante el cálculo de la relación existente entre los  $LC_{50}$  ( $LC_{50}$  mezcla/ $LC_{50}$  extracto crisantemo).

Los valores de  $LC_{50}$  obtenidos para la mezcla malation-triclorfon fueron: *Culiseta longiareolata* 0,2185 mg/l, *Ephydra riparia* 1,2674 mg/l y *Cloëon dipterum* 0,0697 mg/l. Los valores de  $LC_{50}$  obtenidos para el extracto de crisantemos fueron para *Culiseta longiareolata* 235,762 mg/l, *Ephydra riparia* 836,94 mg/l y *Cloëon dipterum* 131,419 mg/l.

JIMÉNEZ A., CANO E., OCETE M. E.: Laboratorio de Zoología Aplicada. Departamento de Fisiología y Biología Animal. Facultad de Biología. Universidad de Sevilla. Avenida Reina Mercedes, 6. 41012 Sevilla.

**Palabras clave:** toxicidad, arrozal, crisantemo, *Culiseta longiareolata*, *Ephydra riparia*, *Cloëon dipterum*.

### INTRODUCCIÓN

Las marismas del Bajo Guadalquivir, de la provincia de Sevilla, están consideradas por la F.A.O. como una de las zonas más importantes para la producción de arroz (*Oryza sativa* L.) a nivel mundial, teniendo destinadas a este cultivo unas 35.000 ha (LLISO, 1993). Dado que se trata de una zona limítrofe con el Parque Nacional de Doñana, el uso de insecticidas se encuentra muy restringido, siendo los únicos permitidos el mala-

tión y el triclorfon, debido a su baja toxicidad para las aves (STEVENS, 1992).

En esta zona, dada su ubicación, resulta especialmente interesante el uso de técnicas blandas para el control de plagas. La utilización de diversos extractos de la flora mediterránea con posible actividad insecticida nos parece, por tanto, de gran interés, como por ejemplo el de la asterácea *Chrysanthemum coronarium* L., la cual contiene aleloquímicos que actúan como reguladores del crecimiento o como inhibidores de la alimenta-

ción sobre heterópteros, coleópteros, lepidópteros (CUNAT *et al.*, 1990, PASCUAL-VILLALOBOS, 1995). Además, se ha empleado en parcelas sometidas a rotación de cultivos para disminuir las poblaciones de nematodos fitoparásitos (TADA y CHIBA, 1984).

En esta zona, los daños más frecuentes que se producen en el cultivo de arroz ocurren en las fases iniciales y en la fase lechosa del grano (BATALLA, 1971). Sin embargo, las mayores pérdidas son producidas por las especies de insectos que actúan en las fases iniciales del cultivo. Entre ellas se encuentran las denominadas "tijeretas", que constituyen una plaga endémica de las marismas del bajo Guadalquivir. Éstas son larvas del último estadio y pupas de Efdridos que se fijan a las hojas de la plántula o bien a las raíces de ella, lo que en grandes cantidades, provoca una pobre implantación de las plántulas (OTERO, 1997).

En las marismas del Bajo Guadalquivir el control de las especies que ocasionan daños en las fases iniciales del cultivo se realiza con una mezcla de Malatión y de Triclorfón, ambos insecticidas están autorizados por el Servicio de Sanidad Vegetal de la Junta de Andalucía.

El presente trabajo se ha realizado con el objeto de evaluar el grado de susceptibilidad de las especies plaga así como de otras presentes en la tabla de arroz, a la mezcla de los insecticidas utilizada en las marismas del Bajo Guadalquivir, para controlar las especies dañinas y compararla con el efecto de un extracto vegetal bruto obtenido de los capítulos de la asteracea *Chrysanthemum coronarium*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las especies fueron seleccionadas por su presencia en las marismas del Bajo Guadalquivir, en las fases iniciales del cultivo del arroz durante la campaña de 1999, concretamente en la finca "Lara" ubicada en el término municipal de Puebla del Río (UTM 29SQB534246). Las especies seleccionadas

figuran en el cuadro 1 y fueron capturadas con manga de luz de maya de 250 mm. Las muestras recogidas fueron transportadas en recipientes isotermos con oxígeno al laboratorio.

El período de adaptación fue de 4 horas. Las condiciones de laboratorio fueron de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  de temperatura y un fotoperíodo de 16:8 (L:O). El agua utilizada para realizar los ensayos procedía de la red y se mantenía 48 horas con aireación, para su dechloración. Durante la realización de los test los individuos se mantuvieron en ayunas.

Las plantas de *Chrysanthemum coronarium* recolectadas en un solar urbano de la ciudad de Sevilla, se secaron a temperatura ambiente. Los capítulos secos fueron triturados, y la extracción se realizó con etanol de  $96^\circ$  (DEL TIO, 1996).

Los test se realizaron en placas de Petri de 10 cm de diámetro, con una duración de 24 horas y sin aireación. Repitiéndose tres veces para la mezcla al 50% de malatión+triclorfón y para el extracto de *Chrysanthemum coronarium* y en cada uno de ellos se realizaron 5 repeticiones y 5 controles de las concentraciones ensayadas (cuadro 2).

Los datos de mortalidad para cada especie y producto fueron analizados mediante el programa "probit", adaptado de FINNEY (1971) por NOGUEIRA en 1995. La toxicidad de la mezcla de insecticidas fue comparada con la del extracto bruto de *Chrysanthemum coronarium* por el cálculo del rango de la concentración media letal para cada producto. Un valor del rango  $< 1,0$  sugiere que la mezcla de malatión+triclorfón es más tóxica que el extracto y viceversa para un valor  $> 1,0$  (MAYER y ELLERSIECK, 1986). La supervivencia fue analizada mediante el test ANOVA ( $\alpha < 0,05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de  $LC_{50}$  obtenidos para cada una de las especies y productos testados aparecen reflejados en el cuadro 3. En él podemos observar marcadas diferencias en los

Tabla 1.—Especies utilizadas en los ensayos

	Nombre común	Familia	Edad	N
<i>Culiseta longiareolata</i>	Mosquito	Culicidae	4° estadio larval	165
<i>Ephydra riparia</i>	Tijereta	Ephidridae	4° estadio larval	165
<i>Cloëon dipterum</i>	Efímera	Baetidae	3° y 4° estadio larval	165

Tabla 2.—Concentraciones ensayadas para la mezcla malatión+triclorfón (mg/l) y el extracto de *Chrysanthemum coronarium* (mg/l)

	Extracto	Mezcla
<i>Culiseta longiareolata</i>	300 – 200 – 100 – 20	0.5 – 0.25 – 0.06 – 0.03 – 0.015
<i>Ephydra riparia</i>	600 – 300 – 200 – 100	2 – 1 – 0.5 – 0.25 – 0.125
<i>Cloëon dipterum</i>	300 – 200 – 100 – 20	0.5 – 0.25 – 0.125 – 0.06 – 0.03 – 0.015

Tabla 3.—Toxicidad de la mezcla malatión+triclorfón (mg/l) y del extracto de *Chrysanthemum coronarium* (mg/l)

Especies utilizadas	Malatión+Triclorfón LC50 ± SE	Extracto LC50 ± SE	Rango	LC50/DC Mal+Tri
<i>Culiseta longiareolata</i>	0,2185 ± 0,054	235,762 ± 10,74	0,00093	0,1456
<i>Ephydra riparia</i>	1,2674 ± 0,271	836,94 ± 105,99	0,00151	0,845
<i>Cloëon dipterum</i>	0,0697 ± 0,008	131,419 ± 25,24	0,00053	0,0464

DC Mal+Tri : Dosis de campo de la mezcla malatión más triclorfon

valores de  $LC_{50}$  para las distintas especies y un mismo producto. Lo mismo sucede si comparamos los valores de  $LC_{50}$  para una misma especie y distinto producto. Todo ello nos permite evaluar la toxicidad de los productos ensayados.

El grado de toxicidad de cada uno de los productos para una especie se puede obtener calculando el rango existente entre los valores de  $LC_{50}$  resultantes (cuadro 3). En todos los casos los valores obtenidos, para la mezcla de insecticidas y el extracto, son muy inferiores a 1, lo que indica que el extracto bruto de *Chrysanthemum coronarium* es menos tóxico, para las especies ensayadas, que la mezcla de malatión y triclorfón.

Las propiedades insecticidas del extracto de *Chrysanthemum coronarium* se encuentran en período de estudio, por lo que se trata de un producto no comercializado y por tanto no existe una dosis de aplicación en campo recomendada. Aunque según el valor

de  $LC_{50}$  obtenido para *Ephydra riparia*, su control se podría realizar a una dosis de campo de aproximadamente 840 mg/l.

Si se tiene en cuenta la dosis de campo (DC) empleada, para la mezcla malatión+triclorfon, que es de 1,5 mg/l para cada uno de los insecticidas, y los valores de  $LC_{50}$  obtenidos, podemos calcular la relación existente entre ellas ( $LC_{50}$ /DC empleada) para cada una de las especies ensayadas (cuadro 3). En todos los casos esta relación es inferior a uno, pero concretamente para *Ephydra riparia* aparece el valor más alto, resultando el valor de  $LC_{50}$  muy próximo al de la dosis de campo. Con todo desde el punto de vista ecotoxicológico resulta desaconsejable el uso de esta mezcla de insecticidas, a esa dosis de campo, ya que afecta a la supervivencia de estas especies en la tabla de arroz.

Como ya hemos indicado el extracto cetónico de capítulos de *Chrysanthemum coronarium* es menos tóxico que la mezcla de

malatión y triclorfón, dado que el valor del rango obtenido de los  $LC_{50}$  de cada producto es muy inferior a uno en todos los casos, pero no podemos afirmar que su uso sea aconsejable. Pues con los valores de  $LC_{50}$  obtenidos observamos que la toxicidad más baja aparece precisamente con la especie plaga (valor de  $LC_{50}$  muy superior a los del resto de especies ensayadas) con lo que la dosis de campo a la cual se controlaría esta

especie plaga (*Ephydra riparia*) afectaría a la supervivencia, en las tablas de arroz, de *Culiseta longiareolata* y *Cloëon dipterum*.

#### AGRADECIMIENTOS:

A ANTONIO LARA, por facilitarnos su finca y proporcionarnos ayuda en todo momento.

#### ABSTRACT

Malathion + triclorfon mixture and *Chrysanthemum coronarium* extract toxicity on three species present in the rice basins of the Guadalquivir river marshes was determined. The selected species were *Culiseta longiareolata* (Marquart, 1838) (Diptera: Culicidae), *Ephydra riparia* Fall. (Diptera: Ephydriidae) and *Cloëon dipterum* Leach, 1815 (Ephemeroptera: Baetidae).

The  $LC_{50}$  24h test for each species and product were pooled and analysed using a computer program incorporating probit analysis. Laboratory conditions were temperature of  $25 \pm 1$  °C and photoperiod of 16:8 (Light:Darkness).

The toxicity of malation-triclorfon mixture was compared to that of *Chrysanthemum* extract by calculating a ratio of the mean lethal concentrations estimated for each product.

The  $LC_{50}$  values of malation-triclorfon mixture on *Culiseta longiareolata* was 0,2185 mg/l, *Ephydra riparia* 1,2674 mg/l and *Cloëon dipterum* 0,0697 mg/l. The  $LC_{50}$  values of *Chrysanthemum* extract on *Culiseta longiareolata* was 235,762 mg/l, *Ephydra riparia* 836,94 mg/l and *Cloëon dipterum* 131,419 mg/l.

**Key words:** toxicity, rice fields, *Chrysanthemum*, *Culiseta longiareolata*, *Ephydra riparia*, *Cloëon dipterum*.

#### REFERENCIAS

- BATALLA, J.A., 1971: *La chinche del arroz (Pudenta o Paulilla)*. Publ. Federación Sindical de Agricultores Arroceros de España, Valencia. 24pp.
- CUNAT, P.; E. PRIMO; I. SANZ; M.D. GARCERA; M.C. MARCH; W.S. BOWERS; R. MARTINEZ-PARDO, 1990. *Biocidal activity of some Spanish Mediterranean plants*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 38 (2), 497-500.
- DEL TIO, R., 1996: *Estudios biológicos y modelos de predicción para el control integrado de Lobesia botrana Denis y Schiffermüller (Lepidoptera, Tortricidae) en el marco de Jerez*. Tesis Doctoral, Univ. Sevilla.
- MAYER, F.L., JR. Y ELLERSIECK, M.R., 1986: *Manual of acute toxicity: Interpretation and data base for 410 chemical and 66 species of freshwater animals*. Resource Publication 160. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, DC.
- LLISO, J., 1993: El arroz. *Agrícola Vergel*, XII 136: 335-337.
- NOGUEIRA, A., 1995: *Probit Analysis*. Universidade de Coimbra. Coimbra (Portugal).
- OTERO, M., 1997: *Problemática fitosanitaria del cultivo del arroz en España*. En *Cultivo del arroz en clima mediterráneo*, Edita Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca: 147-170.
- PASCUAL-VILLALOBOS, M.J., 1995. Evaluación de la actividad insecticida causada por extractos vegetales de *Chrysanthemum coronarium* L. Libro de resúmenes de las V Jornadas Científicas de la S.E.E.A., celebradas en Sevilla, 46.
- STEVENS, M.M., 1992: Toxicity of organophosphorus insecticides to fourth-instar larvae of *Chironomus tepperi* Skuse (Diptera: Chironomidae). *J. Aust. Ent. Soc.*, 31: 335-337.
- TADA, M. & K. CHIBA, 1984. Novel plant growth inhibitors and an insect antifeedant from *Chrysanthemum coronarium* (Japanese neme: Shungiku). *Agric. Biol. Chem.*, 48 (5), 1367-1369.

(Recepción: 19/11/01)

(Aceptado: 30/11/01)