

Evolución de *Ephydra riparia* Fall. (Diptera; Ephydridae) en los arrozales de Las Marismas del Bajo Guadalquivir (España)

E. CANO, A. JIMÉNEZ, M.E. OCETE

El seguimiento de la evolución de *Ephydra riparia* a lo largo del cultivo de arroz, en los arrozales de las marismas del Bajo Guadalquivir, resulta interesante, dado que se trata de una plaga endémica de la zona poco estudiada.

Los niveles poblacionales de *E. riparia*, en la tabla de arroz a lo largo del cultivo son muy variables. Durante las fases iniciales del cultivo dichos niveles son muy bajos, tras la aplicación del primer tratamiento con insecticida (concretamente con malatión) se produce un aumento significativo, tras la seca (descenso del nivel de agua a cero y aplicación de herbicidas) se da un brusco descenso del que no se recuperan, pues hay un ligero incremento que se ve abortado por la aplicación de un segundo tratamiento de insecticidas (Malatión+Triclorfon).

Las variaciones que se producen en los factores físico-químicos del medio a lo largo del cultivo, son las normales de este cultivo o se dan en parámetros que no afectan a las efidras. Por lo que las variaciones en los efectivos de la población de *E. riparia* en la tabla de arroz, sólo pueden ser relacionados con los tratamientos con pesticidas y con las oscilaciones que se provocan en el nivel del agua a lo largo del cultivo.

E. CANO: Departamento de Fisiología y Zoología. Fac. Biología. Univ. Sevilla. Avda. Reina Mercedes 6. 41012 Sevilla. Email: ecano@us.es.

A. JIMÉNEZ y M. E. OCETE: Lab. Zoología Aplicada. Fac. Biología. Univ. Sevilla. Avda. Reina Mercedes 6. 41012 Sevilla.

Palabras clave: *Ephydra riparia*, arroz, marismas del Bajo Guadalquivir.

INTRODUCCIÓN

Las marismas del Bajo Guadalquivir (Sevilla, España), tienen destinadas al cultivo de arroz unas 35.000 ha (LLISO, 1993). Este cultivo se realiza de forma tradicional, con lo que incluye el uso de fertilizantes y de pesticidas, y es característico en él que se desarrolle en un flujo continuo de agua. Las labores que se le practican son: las preparatorias de la tierra para la próxima siembra (fanguero, arado, nivelado,...), las de pre-

siembra en las que queda incluida la de fertilización, inundación de las tablas y siembra del arroz (*Oryza sativa*, L.) y por último las labores que se realizan durante el desarrollo fenológico del cultivo en el que como norma general se realiza una seca de 7 días y dos aplicaciones de pesticidas (una a la semana de la siembra y otra coincidiendo con la seca) (BORRERO, 1997; AGUILAR, 2001).

A lo largo del cultivo del arroz, desde mayo a septiembre, las tablas son colonizadas por diversos insectos acuáticos los cuales

están normalmente asociados con otros hábitats acuáticos temporales (USINGER, 1956; ZALOM, 1981). Algunos de estos insectos son considerados plagas; otros en cambio son predadores (GRIGARICK, 1984; ANDERSON & ANDERSON, 1995). Entre los primeros se encuentran las denominadas vulgarmente "tijeretas", dándoles, este nombre, a las pupas de los dípteros de *Ephydra riparia* Fall. que presentan un apéndice bifurcado y prensil, formado por los tres últimos segmentos abdominales, con el que se fija a las raicillas de las plántulas de arroz, provocando su estrangulación.

E. riparia, al igual que los gusanos rojos y blancos (Quironomidos), constituye una plaga endémica en las Marismas del Guadalquivir. Los daños sólo se producen en el periodo de pupación cuando las pupas se fijan a las raicillas y, en menor medida, a las hojas de la plántula. Estas impiden el normal desarrollo y enraizamiento de la plántula, especialmente cuando se fijan en grandes cantidades (OTERO, 1997; ALBERTÍ, 1999; AGUILAR, 2001).

El desarrollo y sucesión de las poblaciones de invertebrados acuáticos, en las tablas de arroz, están reguladas por su capacidad de colonización, la competición interespecífica por los recursos, la predación, los parámetros físico-químicos del medio y las prácticas agrícolas (SIMPSON *et al.*, 1994). Para un mejor conocimiento de esta plaga, y dada la escasez de estudios existentes sobre ella, en el presente trabajo se ha seguido su evolución a lo largo del cultivo de arroz, en las Marismas del Bajo Guadalquivir.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue llevado a cabo en el periodo que abarcó el cultivo de arroz en la campaña de 1996, y concretamente desde el 4 de Junio al 12 de Septiembre, en una tabla de arroz (Fig.1) situada en las marismas del Bajo Guadalquivir, concretamente en la finca "Hermanos Lara" de Puebla del Río (Sevilla) cuyas coordenadas UTM son

29SQB534246. En total fueron realizados 15 muestreos con una periodicidad semanal. En todos ellos se realizaron tomas de muestras de suelo, con una estructura metálica de sección cuadrangular que delimitaba una superficie de 30 cm² y la cual era enterrada a 3 cm de profundidad y en 3 puntos de la tabla, entrada, salida e interior, como se muestra en la figura 1.

Las condiciones físico-químicas del agua de la tabla eran medidas en cada muestreo (temperatura, oxígeno, conductividad, pH y nivel del agua), utilizando medidores portátiles.

El estado fenológico de las plantas, dentro de cada fase de desarrollo del cultivo, fue seguido en cada muestreo, para lo cual se seleccionaron 25 plantas al azar y se estableció su estado fenológico.

Las labores que se realizaron en el cultivo fueron las típicas de la zona. La tabla fue inundada el 4 de Junio a una altura media de aproximadamente 10 cm. El abonado se realizó 3 días antes con Urea-46%N. La siembra se realizó con avioneta el 5 de junio, para ello se utilizó semilla certificada de *Oryza sativa* var. "Indica Thaibonet" pregerminada. A los 3 días de la siembra el nivel del agua fue descendido a 3 cm durante 4 días, para facilitar la implantación de la plántula de arroz, y a la vez se le aplicó el insecticida Malatión en una concentración de 1,5 l/ha, para el control de los Quironómidos. A los cuarenta días se realizó la seca, que consistió en mantener la tabla sin agua durante 7 días, coincidiendo con la aplicación del herbicida (Bentazona, Sal Sódica, 40 % + MCPA, Sal Amina, 6 %, p/v.L.S.) en una concentración de 4 l/ha. A los dos meses se realizó un segundo tratamiento de insecticidas con una mezcla al 50% de Malatión+Triclorfon y a una concentración de 1,5 l/ha+1,5 Kg/ha. El 12 de septiembre la tabla fue desecada para, una semana más tarde, recoger la cosecha.

Las muestras, se transportaban al laboratorio donde eran lavadas mediante un sistema de 4 tamices apilados y con un diámetro de maya de 3, 1, 0,3 y 0,1 mm. Los animales eran separados por la técnica de la flotación

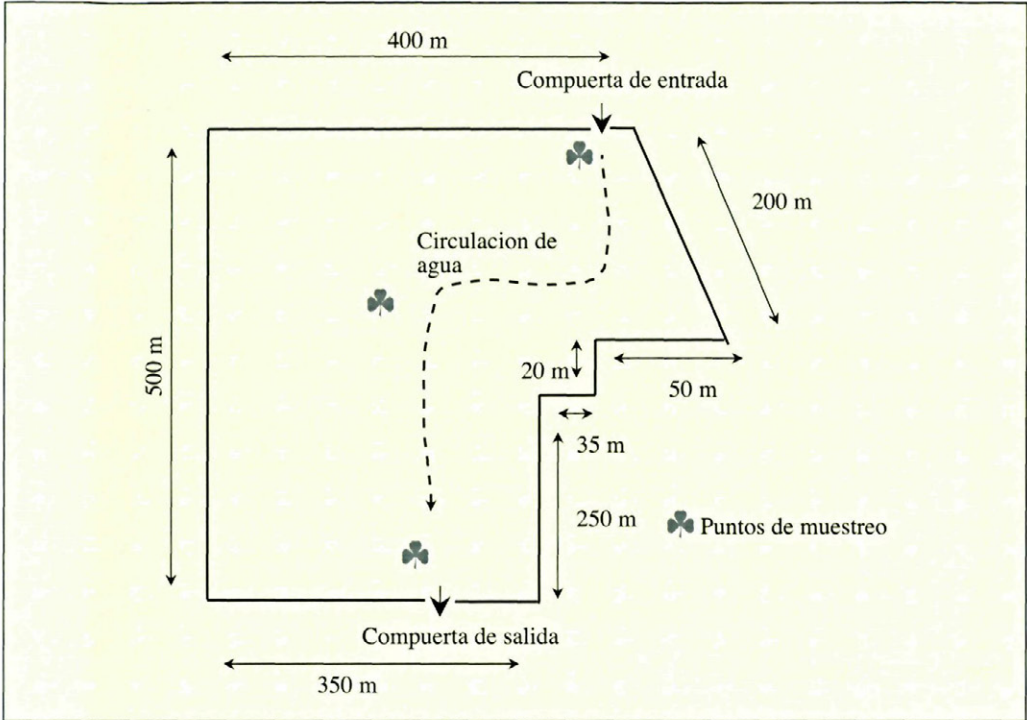


Figura 1. Esquema de la tabla de arroz muestreada.

de azúcar (ANDERSON, 1959) y conservados en formol al 4% para su posterior identificación y conteo.

El test de Kruskal-Wallis fue empleado para detectar diferencias significativas entre las distintas variables medidas, tras comprobar su no normalidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cultivo de arroz en las marismas del Bajo Guadalquivir presenta como característica el que se realiza en un flujo continuo de agua, sistema mediante el cual se mantiene el agua oxigenada y no se permite una subida excesiva de la temperatura de ella cuando las temperaturas ambientales suben. Los parámetros físico-químicos medidos, al agua de la tabla de arroz donde se realizó el estudio, aparecen reflejados en la tabla 1. Los

valores de la conductividad varían a lo largo de los muestreos, presentando estas diferencias estadísticamente significativas. Estas oscilaciones que sufre la conductividad se deben a la entrada de agua procedente del río. La temperatura del agua se mantiene entre 19,3 y 24,3 °C, valores muy suaves si tenemos en cuenta que la temperatura ambiente osciló entre los 27 y los 41,5 °C (Tabla 1). También el pH varió a lo largo del estudio, de 7,5 a 8,2.

Las fluctuaciones observadas en la salinidad no son un factor que afecte a las poblaciones de efídras en nuestra zona, ya que como se indica en el trabajo de GALLARDO Y PRENDA (1994) estos dípteros se distribuyen de indistinta manera en sus zonas de muestreo, no presentando preferencia por los valores de este factor. Los valores de pH presentan un rango de variabilidad muy bajo, el cual no ocasiona varia-

Tabla 1. Factores físico-químicos obtenidos en los distintos muestreos

	Junio				Julio				Agosto					Sept.		
	4	14	21	27	4	10	19	26	2	9	14	23	29	5	12	
Conductividad (mS)	2.17	3.52	2.94	0.52	0.54	0.57	0.69		2.56	2.46	2.2	2.04	2.15	2.13		
Oxígeno (ppm)	3.8	4.8	6.7	4.5	4.6	3	2	4	3.3	2.5	4.6	2.6	3.2	6.1	2.4	
Nivel del agua (cm)	12	6	9	10	12	12	8	19	12	17	15	15	12	14	16	
Temp (°C)	Max.	34	38	30	37	27	36.5	41.5	30	35	37	32	34	31.5	29	27
	Media	23	27.8	23	25.2	21.5	27	30.5	23.5	26.5	27.2	24	23.5	23.7	23	21.5
	Min.	12	17.7	16	13.5	16	17.5	19.5	17	18	17.5	16	13	16	17	16
Temp (°C) agua	22.9	22.6	20	23.6	24.3	22.7	24	21.7	21	22.4	20.6	19.2	21.3	20.6	19.3	
PH	8	8	8.2	7.5	8.2	7.5	7.5	7.9	7.9	7.6	8	7.6	7.6	7.7	7.7	

ciones en la población. Las temperaturas alcanzadas por el agua a lo largo del cultivo no afectan al desarrollo de estos dípteros, por lo tanto las variaciones en los efectivos de la población de *Ephydra riparia* tienen que ser debidas a otros factores.

Hemos encontrado que los niveles poblacionales de *Ephydra riparia*, en la tabla de arroz, a lo largo del cultivo, son muy variables (tabla 2), presentando un pico máximo a finales de junio y otro de menor valor a finales de julio. Estas variaciones pueden deberse, principalmente, a los tratamientos con pesticidas, aunque también a las variaciones en el nivel del agua de la tabla. En la figura 2 podemos observar que durante las fases iniciales del cultivo los niveles poblacionales de *E. riparia* son muy bajos y cuatro días después de la aplicación del primer tratamiento con insecticida (concretamente con Malatión) se produce un aumento significativo de los niveles poblacionales de esta plaga, que puede ser relacionado con la nueva inundación de las tablas hasta el nivel normal (10 cm), ya que con ello se produce una entrada de individuos al agroecosistema, y por lo tanto de efídras, por la compuerta de entrada. Para que esta entrada tenga éxito, hay que tener en cuenta la vida media del Malatión, que STIVENS (1991) estimó en tres días con

altos niveles de actividad, y un descenso hasta cero a los siete días del tratamiento.

El segundo hecho a resaltar en la figura 2, es el brusco descenso que se produce en los niveles poblacionales de *E. riparia* tras la seca y la aplicación del herbicida. Descenso del que no se recuperan aunque se produce un ligero incremento que se ve abortado por la aplicación de un segundo tratamiento de insecticidas (Malatión+Triclorfon).

Ephydra riparia sólo constituye una plaga para el arroz en las fases iniciales del cultivo, hasta que la planta tiene tres hojas (AGUILAR, 2001), desarrollo que lo alcanzaron las plantas a los trece días de la siembra (fig. 2). El aumento significativo de los niveles poblacionales de *E. riparia*, ocurrió después de este periodo de tiempo, con lo que ya no ocasiona daños al cultivo.

Como vemos la evolución de las poblaciones de *Ephydra riparia* en las tablas de arroz, a lo largo del periodo de cultivo de éste, está condicionada por las labores que se le practican. El control de esta plaga se realiza de una forma indirecta, pues la aplicación de Malatión que se hace en las fases iniciales del cultivo para combatir a los quironómidos, es suficiente para mantener, al inicio del cultivo, los niveles poblacionales de esta especie bajos.

Tabla 2. Capturas de *Ephidra riparia* en cada punto de muestreo

	Junio				Julio				Agosto				Sept.		
	4	14	21	27	4	10	19	26	2	9	14	23	29	5	12
Salida	3	19	140	223	217	124	7	28	13	5	5	-	4	4	1
Entrada	2	1	40	12	11	26	-	5	-	12	12	-	9	-	-
Interior	2	9	4	29	1	2	3	20	10	2	8	10	4	7	-
Total	7	29	184	264	229	152	10	53	23	19	25	10	17	11	1

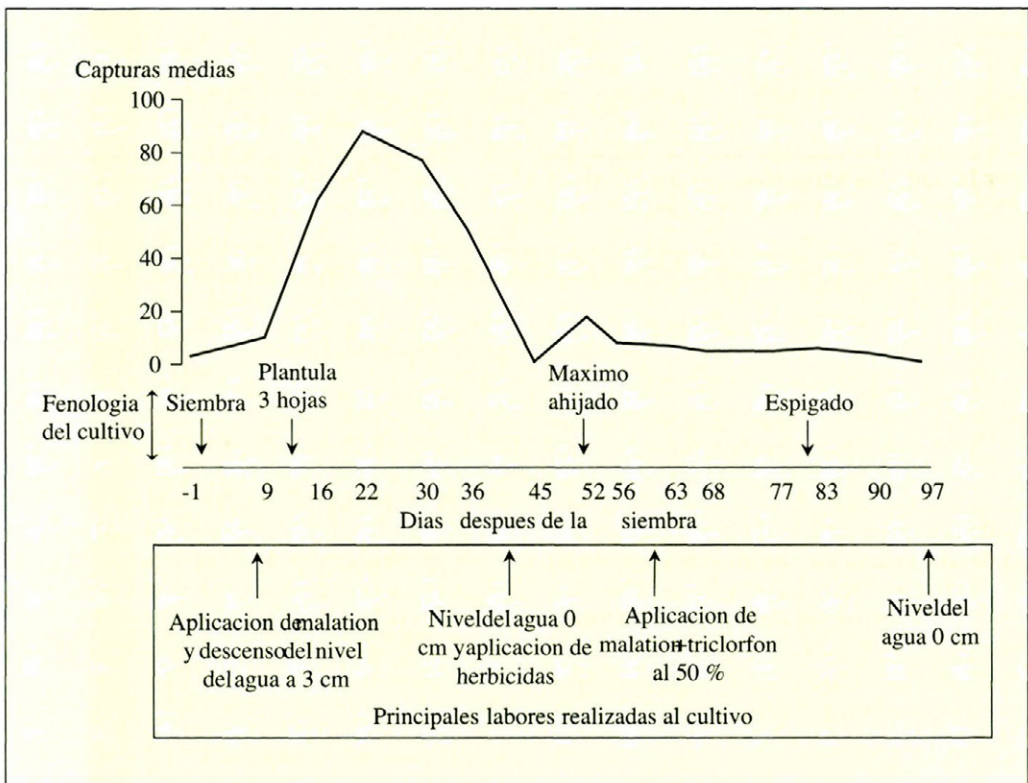


Figura 2. Efecto de las técnicas agrícolas sobre poblaciones de *Ephidra riparia* presentes, mayoritariamente, en la parte acuática de la tabla de arroz.

ABSTRACT

CANO E., A. JIMÉNEZ, M.E. OCETE. 2003. Evolution of *Ephydra riparia* Fall. (Diptera; Ephydriidae) in rice fields in the Guadalquivir river marshes. *Bol. San. Veg. Plagas*, **29**: 227-232.

The evolution of *Ephydra riparia* population along the rice farming period, is important due to it is a endemic rice pest in the Guadalquivir river marshes.

The individuals captured of *E. riparia* in the rice fields along the rice farming period are variable. During the initial phases of the crop, the population level are very low, after the first insecticide treatment (Malathion) the population increase significantly, after the "drying" (water level = 0 and the herbicide is apply) there is a slight increasing that is soon aborted by the second insecticide treatment (Malathion+Trichlorfon).

The variation in the physico-chemical factors along the rice farming period are the usual in the culture or are the parameters that not affect to *E. riparia*. In the rice fields the variations the *E. riparia* populations, are related to the insecticide treatment and the oscilation of the water level.

Keywords: *Ephydra riparia*, rice fields, Guadalquivir river marshes.

REFERENCIAS

- AGUILAR, M., 2001. Cultivo del arroz en el sur de España. Ed. Caja de Ahorros El Monte: 189.
- ALBERTÍ, J., 1999. El arroz. Ed. BASF Española S.A.: 207.
- ANDERSON R.O. 1959: «A modified flotation technique for sorting bottom faune samples». *Limnol. Oceanogr.* **4**: 223-225.
- ANDERSON, T.M. & ANDERSON, N.H. 1995: «The Insect Fauna of Spring Habitats in Semiarid Rangelands in Central Oregon». *Journal of the Kansas Entomological Society* **68** (2): 65-76.
- BORRERO, A., 1997. Cultivo del arroz en las marismas del Guadalquivir. En Cultivo del arroz en clima mediterráneo, Edita Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca: 15-30.
- GALLARDO, A. & PRENDA J., 1994. Influence of some environmental factors on the freshwater macroinvertebrates distribution in two adjacent river basins under Mediterranean climate. I. Dipetran larvae (excepting chironimids and simuliids) as ecological indicators. *Arch. Hydrobiol.* **131** (4): 435-447.
- GRIGARICK, A. A. 1984: «Problems with rice invertebrates and their control in the United States». *Prot. Ecol.* **7**: 105-114.
- LLISO, J. 1993: «El arroz». *Agrícola Vergel*, XII n° 136: 181-187.
- 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.
- SIMPSON, I.A., ROGER P.A., OFICIAL R. & GRANT I.F. 1994: «Effects of nitrogen fertilizer and pesticide management on floodwater ecology in a wetland ricefield. II. Dynamics of microcrustaceans and dipteran larvae». *Biol Fertil Soils* **17**: 138-146.
- STEVENS, M.M. 1991: «Insecticide treatments used against a rice bloodworm, *Chironomus tepperi* Skuse (Diptera: Chironomidae): toxicity and residual effects in water». *Journal of Economic Entomology* **84**: 795-800.
- TINARELLI, A. 1989: «El arroz». Ed. Mundi-Prensa, Madrid:575 pp.
- USINGER, R.L. 1956: «Aquatic Hemiptera». In R.L. Usinger [ed.], *Aquatic Insects of California*, University of California Press, Berkeley: 182-228.
- ZALOM, F.G. 1981: «Interactions potentially affecting the seasonal abundance of selected aquatic invertebrates in a rice-field habitat». *Hidrobiologia* **80**: 251-255.

(Recepción: 23 julio 2002)

(Aceptación: 13 septiembre 2002)